



Mesure de conductivité on-line

Mesurer · Surveiller · Régler

La mesure de conductivité est un paramètre reconnu, dont on ne peut plus se passer en analyse moderne des process, des eaux et eaux usées. On utilise des systèmes de mesure fonctionnant en permanence par ex. pour surveiller la charge en sels des eaux amenées en stations d'épuration, pour contrôler la qualité de l'eau potable et de l'eau ultrapure ou pour déterminer le taux d'impuretés non spécifiques dans les process industriels.

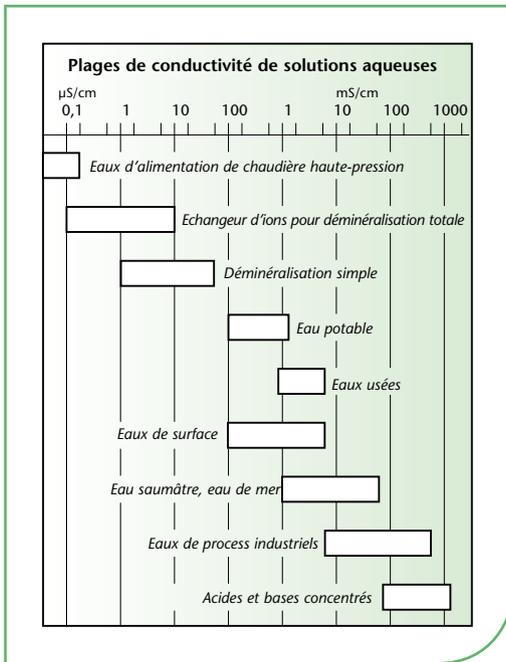
Mesure de conductivité on-line

- Eaux d'égout communales et eaux usées industrielles
- Traitement des eaux
- Eaux naturelles
- Eaux de mer, eaux saumâtres, pisciculture
- Eaux de chaudière
- Déminéralisation
- Liquides de process industriels

Depuis près de 60 ans, WTW fait partie des producteurs mondiaux de pointe de conductimètres de haute précision. Des innovations dans la technologie des cellules ainsi que des conceptions bien au point, basées sur la pratique, permettent de traiter les valeurs obtenues de façon à atteindre un niveau supérieur en ce domaine. Les systèmes de mesure on-line WTW sont à la hauteur de ce que l'on exige aujourd'hui d'appareils procédant à des analyses en continu.

Pour l'utilisation dans des zones antidéflagrantes, un convertisseur de mesure spécial ainsi que des sondes et des accessoires sont disponibles (voir tarif).

Conductivité électrique



La conductivité électrique, en tant que paramètre brut, mesure la concentration en ions d'une solution. Plus il y a de sels, d'acides ou de bases dissociés dans une solution, plus sa conductivité sera élevée. Dans l'eau et l'eau usée, il s'agit surtout d'ions de sels dissous. La conductivité exprime ainsi la charge en sels de l'eau usée ou le degré de pureté d'une eau. Dans la production industrielle, on mesure la conductivité pour le contrôle de process par exemple.

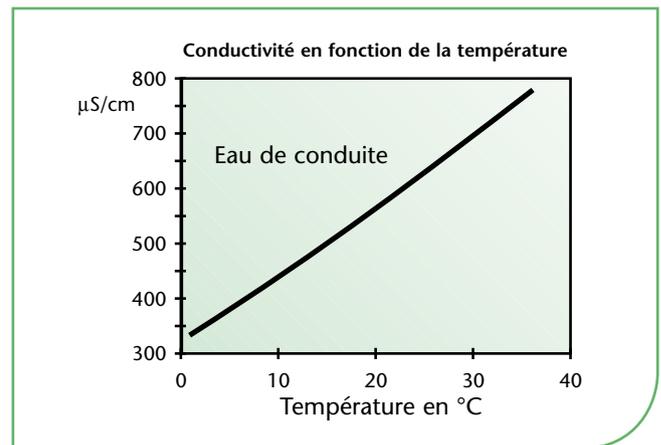
La conductivité est mesurée en S/cm; elle est le produit de la conductance de la solution par la constante géométrique de la cellule de mesure. Pour les solutions aqueuses l'échelle commence avec une conductivité de 0,05 μS/cm (25 °C) pour l'eau la plus pure. La conductivité des eaux naturelles comme les eaux potables ou des eaux superficielles est comprise dans la plage 100 - 1000 μS/cm. En haut de l'échelle, on trouve certains acides et bases.

Compensation de température

La conductivité d'une solution (électrolyte) dépend fortement de la température. Pour obtenir des résultats comparables, il faut donc rapporter les valeurs mesurées à une température de référence uniforme \mathcal{N} (25). La «compensation de température» désigne la conversion d'une valeur de conductivité trouvée dans un milieu à température quelconque (1) en valeur équivalente à température de référence \mathcal{N} (25 °C).

La conductivité électrique de la plupart des solutions aqueuses change presque linéairement avec la température. Dans ces cas, l'influence de la température peut très bien être compensée avec une fonction correctrice linéaire par ex. de coefficient 2%/K env. pour eau usée.

Les transmetteurs de mesure WTW calculent automatiquement les conductivités corrigées au moyen du coefficient de température choisi. Pour compenser la température des eaux naturelles, une fonction non linéaire (nLF) conforme à DIN EN 27888 ou ISO 7888 a été mise en mémoire dans les appareils de mesure WTW.



TetraCon®

Cellules de mesure de conductivité

TetraCon® 700/700 IQ

- Linéarité maximum grâce au système à 4 électrodes
- Grande robustesse et excellente longévité
- Grande plage de mesure avec une seule cellule
- Résistance extrême à l'encrassement

Par comparaison avec les cellules de mesure conventionnelles à 2 électrodes, les cellules TetraCon® à 4 électrodes présentent des avantages décisifs et plébiscités.

Les cellules de mesure TetraCon® 700 conviennent particulièrement aux mesures en stations d'épuration dont les eaux usées sont extrêmement chargées. Les influences dues aux effets de polarisation sont évitées du fait du principe de mesure à 4 électrodes, ce qui garantit une plus grande précision de mesure. Si les conditions de montage sont respectées, toute erreur de mesure par perturbation du champ des lignes de courant et de tension est exclue.

Du fait de sa géométrie de cellule particulière, la TetraCon® 700 est insensible à l'encrassement et à l'engorgement; de plus, les électrodes de carbone résistantes à la friction se nettoient facilement. Non négligeable, la technique moderne d'enrobage Epoxy diminue le risque de casse de la sonde de mesure lors d'utilisation industrielle difficile.

La TetraCon® 700 est aussi disponible en version numérique TetraCon® 700 IQ à raccorder au IQ SENSOR NET. Cette version se distingue entre autres par une plus grande plage de mesure (10 μ S/cm ... 500 mS/cm).

Quant à la TetraCon® 700 SW, version eau de mer, elle aussi fait ses preuves pour l'élevage de poissons malgré les circonstances difficiles (choc des vagues, eau salée et conditions atmosphériques extrêmes).



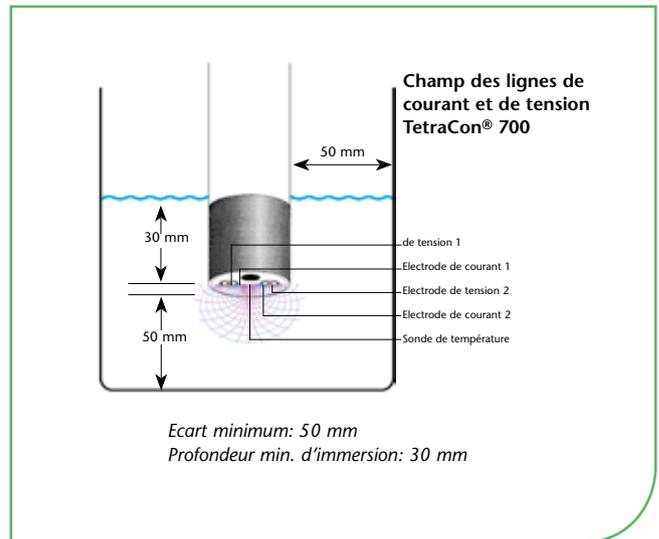
TetraCon® 700 IQ

Système à 4 électrodes TetraCon®

En principe, on détermine la conductivité par une mesure électrochimique de la résistance. Dans le cas le plus simple, la cellule de mesure utilisée est constituée de deux électrodes de même catégorie, auxquelles on applique une tension alternative. En tenant compte des constantes de cellule, l'appareil calcule alors la conductivité de la solution à partir du courant provoqué par le mouvement des ions de l'électrolyte.

Avec la technique TetraCon® à 4 électrodes par contre, on utilise respectivement 2 électrodes séparées de courant et de tension, ces dernières agissant quasiment comme collecteurs sans courant. Un circuit de régulation pour dispositif de mesure réalise un équilibrage précis aux électrodes de courant.

L'avantage principal de ce principe de mesure exhaustif réside dans le fait que les effets perturbateurs de polarisation – notamment sur les conductivités élevées – n'influencent pas le résultat. En outre, les résistances de contact provoquées par l'encrassement des électrodes sont largement compensées.



Cellules de mesure de conductivité WTW

TetraCon® 700

Cellule de mesure de conductivité avec système à 4 électrodes, double the mistance intégrée, électrodes de carbone résistantes à la friction et corps Epoxy résistant à la casse; plage de mesure 10 $\mu\text{S}/\text{cm}$ à 1000 mS/cm . Conçue comme sonde immersible, spécialement pour les **stations d'épuration**.

TetraCon® 325

Cellule de mesure à 4 électrodes avec électrodes de graphite et sonde de température intégrée, plage de mesure 1 $\mu\text{S}/\text{cm}$ à 2000 mS/cm ; **utilisation universelle**.

TetraCon® DU/T

Cellule de mesure de conductivité avec système à 4 électrodes et sonde de température intégrée, recommandée pour **utilisations industrielles standard**. Plage de mesure 1 $\mu\text{S}/\text{cm}$ à 2000 mS/cm , volume de remplissage 7 ml, raccord tuyau.

TetraCon® 700 IQ

Cellule de mesure de conductivité numérique avec système à quatre électrodes (comme TetraCon® 700). Outre les avantages généraux qu'offre la technique IQ, la TetraCon® 700 IQ présente celui d'une plage de mesure étendue de 10 $\mu\text{S}/\text{cm}$... 500 mS/cm .



LRD 01

Cellule de mesure de conductivité en exécution V4A à monter dans des **canalisations**. Avec sonde de température intégrée (jusqu'à 130 °C), plage de mesure 0,01 à 200 $\mu\text{S}/\text{cm}$, résiste à la pression jusqu'à 14 bar, filetage NPT 1/2 pouce.

LRD 325

Cellule de mesure de conductivité à monter dans des canalisations. Avec sonde de température intégrée (jusqu'à 100 °C). Plage de mesure 1 $\mu\text{S}/\text{cm}$ à 2 S/cm , résiste à la pression jusqu'à 10 bars. Filetage NPT 1/2 pouce.

LR 325/01

Cellule de mesure pour eau ultrapure avec sonde de température intégrée et cuve à circulation continue, plage de mesure 0,001 à 200 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Convient particulièrement à la mesure de faibles conductivités, par ex. en eaux d'alimentation de chaudières.

LR 325/001

Cellule de mesure haute résolution avec sonde de température intégrée et cuve à circulation continue, plage de mesure 0,0001 à 30 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Conçue spécialement pour la mesure de traces, même en milieux non aqueux ou partiellement aqueux.

Caractéristiques techniques Cellules de mesure de conductivité

Modèles	Analogique			Numérique
	TetraCon® 700 (SW**)	LRD 01	LRD 325	TetraCon® 700 IQ (SW**)
Principe de mesure	Cellule de mesure à 4 électrodes	Cellule de mesure à 2 électrodes	Cellule de mesure à 4 électrodes	Cellule de mesure à 4 électrodes
Plages de mesure	10 µS/cm ... 1000 mS/cm * SAL: 0 ... 70	0,001 ... 200 µS/cm	1 µS/cm ... 2 S/cm	10 µS/cm - 500 mS/cm SAL: 0 ... 70 TDS: 0 ... 2000 mg/l
Constante cellulaire	K = 0,917 cm ⁻¹ , ±1,5% (en solution libre) K = 0,933 cm ⁻¹ , dans cuve à circulation EBST 700-DU/N	0,1 cm ⁻¹ , ±2%	0,475 cm ⁻¹ , ±1,5%	K = 0,917 cm ⁻¹ , ±1,5% (en solution libre) K = 0,933 cm ⁻¹ , dans cuve à circulation EBST 700-DU/N
Sortie signal	Analogique	Analogique	Analogique	Numérique
Énergie	—	—	—	0,2 Watt
Sonde de température	NTC, intégré dans cellule de mesure	NTC, intégré dans cellule de mesure	NTC, intégré dans cellule de mesure	NTC intégré
Mesure de la température	0 °C ... +50 °C, ±0,2 K	0 °C ... +130 °C, ±0,2 K	0 °C ... +100 °C, ±0,2 K	-5 °C ... +60 °C
Pression maximale	10 bar (pour 20 °C)	14 bar (pour 20 °C)	10 bar (pour 20 °C)	10 bar
Raccordement électrique	Câble de raccordement PU intégré avec fiche vissable 7 broches (IP 65)			Câble blindé 2 conducteurs à fermeture rapide sur la sonde
Certificats de conformité	CE, CUL, UL			CE, cETL, ETL
Mécanique	Tête de la sonde: PVC Boîtier acier: V4A 1.4571 Type de protection: IP 68	Cellule de mesure: V4A 1.4571 filetage acier: 1/2 pouce NPT Matériau de l'isolateur : PEEK Type de protection/tête d'électrode: IP 68	Cellule de mesure: époxy/graphite filetage acier: V4A 1.4571 Type de protection/tête d'électrode: IP 68	Tête de la sonde: PVC Boîtier acier: V4A 1.4571 Type de protection: IP 68
Dimensions (longueur x diamètre)	196 x 40 mm SW: 223 x 59,5 mm	133 x 25 mm	133 x 25 mm	357 x 40 mm (y compris Filet de raccord du câble de raccordement de la sonde SACIQ) SW: 357 x 59,5 mm
Poids (sans câble)	Env. 660 g; SW: env. 860 g	Env. 350 g	Env. 300 g	Env. 660 g; SW: env. 1.170 g
Garantie	2 ans contre vice matériel conformément à l'art. 13 de nos conditions générales de vente	2 ans contre vice matériel conformément à l'art. 13 de nos conditions générales de vente	2 ans contre vice matériel conformément à l'art. 13 de nos conditions générales de vente	2 ans contre vice matériel conformément à l'art. 13 de nos conditions générales de vente

Cellules de mesure de la conductivité pour des applications spéciales

Modèles	TetraCon® 325	TetraCon® DU/T	LR 325/01	LR 325/001
Principe de mesure	Cellule de mesure à 4 électrodes		Cellule de mesure à 2 électrodes	
Électrodes	Graphite	Graphite	Acier V4A (1.4571)	Acier V4A (1.4571)
Plage de mesure	1 µS/cm ... 2 S/cm	1 µS/cm ... 2 S/cm	0,001 µS/cm ... 200 µS/cm	0,0001 µS/cm ... 30 µS/cm
Constante cellulaire	C = 0,475 cm ⁻¹	C = 0,778 cm ⁻¹	C = 0,1 cm ⁻¹	C = 0,01 cm ⁻¹
Sonde de température	Intégrée	Intégrée	Intégrée	Intégrée
Mesure en circulation	Oui, avec récipient à écoulement D 201	Oui	Oui, avec récipient à écoulement D01/T	Oui, à récipient à écoulement intégré
Longueur / diamètre	120 mm / 15,7 mm	155 mm / 10 mm	120 mm / 12 mm	120 mm / 20 mm
Garantie	2 ans contre vice matériel conformément à l'art. 13 de nos conditions générales de vente	2 ans contre vice matériel conformément à l'art. 13 de nos conditions générales de vente	2 ans contre vice matériel conformément à l'art. 13 de nos conditions générales de vente	2 ans contre vice matériel conformément à l'art. 13 de nos conditions générales de vente

Références

Cellules de mesure de la conductivité	Référence	
TetraCon® 700-7	Cellule de mesure de conductivité pour l'eau/les eaux usées, longueur du câble 7,0 m	302 316
LRD 01-7	Cellule de mesure de conductivité pour l'eau d'alimentation de chaudière/échangeur d'ions, longueur du câble 7,0 m	302 222
LRD 325-7	Cellule de mesure de conductivité pour l'eau/les eaux usées, longueur du câble 7,0 m	302 229
TetraCon® 700 IQ	Cellule de mesure de conductivité pour l'eau/les eaux usées	302 500
SACIQ-7,0	Câble de connexion sonde pour tous les sondes IQ, longueur de câble 7,0 m	480 042

Analogique:



Autres longueurs de câble et modèles spéciaux par ex. pour eau de mer / eau saumâtre et accessoires, voir tarif

Numérique:



* utilisable avec un convertisseur de mesure 170/296: jusqu'à 200 S/cm
** SW (eau de mer) : Sonde pour eau de mer (avec cage plastique (POM))

Aperçu de configuration

		1. Plages de mesure 2. Constante cellulaire 3. Type de cellule 4. Compensation de temp. 5. Plage de température 6. Résistance à la pression 7. Type de protection	EcoLine LF 170 Transmetteur de mesures d'extérieur	QuadroLine® LF 296 Transmetteur de mesures de panneau de commande	IQ SENSOR NET Système 182/2020 XT
Analogique	TetraCon® 700	1.: 10 µS/cm...1000 mS/cm 2.: C=0,917 cm ⁻¹ 3.: Cellule de mesure à 4 électrodes 4.: NTC 5.: 0..50 °C 6.: 10 bar 7.: IP 68 (électrodes)	Eau / Eaux usées Plages de mesure utiles: 0,0..199,0 µS/cm 0,000..1,999 mS/cm 0,00..19,99 mS/cm 0,0..199,9 mS/cm 0..50 °C	—	—
	LRD 01	1.: 0,01...200 µS/cm 2.: C=0,1 cm ⁻¹ 3.: Cellule de mesure à 2 électrodes 4.: NTC 5.: 0..130 °C 6.: 14 bar (20 °C) 7.: IP 68 (électrodes)	Eau d'alimentation de chaudière/échangeur d'ions, application in-line Montage dans tuyaux; 1/2" (adaptateur 3/4") Filet NPT Plages de mesure utiles: 0,00..19,99 µS/cm 0,0..199,9 µS/cm 0..130 °C; 14 bar (20 °C)	KI/LF-MIQ/S 505 543	
	LRD 325	1.: 1 µS/cm...2 S/cm 2.: C=0,475 cm ⁻¹ 3.: Cellule de mesure à 4 électrodes 4.: NTC 5.: 0..100 °C 6.: 10 bar 7.: IP 68 (électrodes)	Grande plage de mesure utile en ligne Application en ligne/ Montage dans tuyaux; 1/2" (adaptateur 3/4") filetage NPT 0,0..199,0 µS/cm 0..1999 µS/cm 0,00..19,99 mS/cm 0,0..199,9 mS/cm (MB: de 0,0..199,9 mS/cm à 110,0 mS/cm à 50 °C) 0..100 °C; 10 bar à 20 °C	KI/LF-MIQ/S 505 543	
	LR 325/01	1.: 0,001...200 µS/cm 2.: C=0,1 cm ⁻¹ 3.: Cellule de mesure à 2 électrodes 4.: NTC 5.: 0...100 °C 6.: 2 bar 7.: IP 68 (électrodes)	Eau d'alimentation de chaudières/échangeur d'ions ; cellule avec chambre de passage; Plages de mesure utiles: 0,00..19,99 µS/cm 0,0..199,9 µS/cm 0,000..0,300 mS/cm 0..50 °C	KI/LF-MIQ/S 505 543 + ADA/AMPH-LAB-LF 303 212	
	LR 325/001	1.: 0,0001...30 µS/cm 2.: C=0,01 cm ⁻¹ 3.: Cellule de mesure à 2 électrodes 4.: NTC 5.: 0...100 °C 6.: 2 bar 7.: IP 68 (électrodes)	Eau d'alimentation de chaudières/échangeur d'ions ; cellule avec chambre de passage; Plages de mesure utiles: 0,000..1,999 µS/cm 0,00..19,99 µS/cm 0..50 °C	KI/LF-MIQ/S 505 543 + ADA/AMPH-LAB-LF 303 212	
	TetraCon® 325	1.: 1 µS/cm...2 S/cm 2.: C=0,475 cm ⁻¹ 3.: Cellule de mesure à 4 électrodes 4.: NTC 5.: 0...100 °C 6.: 2 bar 7.: IP 68 (électrodes)	Application générale eau ; grande plage de mesures utiles: 0,00..19,99 µS/cm 0,0..199,9 µS/cm 0,000..1,999 mS/cm 0,00..19,99 mS/cm 0,0..199,9 mS/cm (0..25 °C) 0..50 °C (MB: de 0,0..199,9 mS/cm à 110,0 mS/cm à 50 °C)	KI/LF-MIQ/S 505 543 + ADA/AMPH-LAB-LF 303 212	
	TetraCon® DU/T	1.: 1 µS/cm...2 S/cm 2.: C=0,778 cm ⁻¹ 3.: Cellule de mesure à 4 électrodes 4.: NTC 5.: 0...60 °C 6.: 2 bar 7.: IP 65	Cellule de mesure en circulation Plages de mesure utiles: 0,00..19,99 µS/cm 0,0..199,9 µS/cm 0,000..1,999 mS/cm 0,00..19,99 mS/cm 0,0..199,9 mS/cm 0..50 °C	KI/LF-MIQ/S 505 543 + ADA/AMPH-LAB-LF 303 212 + KKDU 325 301 963	
Numérique	TetraCon® 700 IQ	1.: 10 µS/cm...500 mS/cm 2.: C=0,917 cm ⁻¹ 3.: Cellule de mesure à 4 électrodes 4.: NTC 5.: 0...60 °C 6.: 10 bar 7.: IP 68 (électrodes)	—	—	Eau / Eaux usées Plages de mesure utiles: 0,00...20,00 µS/cm 0,0...200,0 µS/cm 0,000...2,000 mS/cm 0,00...20,00 mS/cm 0,0...200,0 mS/cm 0...500 mS/cm

— Configuration impossible