

Conductimètres/SDT



Table des matières	Page
Tableaux comparatifs	G2
Introduction	G3
Instruments portatifs	G6
Instruments étanches à l'eau	G11
Instruments à imprimante et enreg.	G14
Instruments de table	G15
Instruments combinés EC/SDT/pH	G16

Tableau comparatif

Conductimètres/SDT portatifs

	HI 99300	HI 99301	HI 8033	HI 8734	HI 8633	HI 8733	HI 993310	HI 9033	HI 9034	HI 9835	HI 98360	HI 933300	HI 933301
Gamme EC	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Gamme SDT	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Gamme de température	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Étanchéité à l'eau	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Compensation automatique de la température	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Coefficient de température ajustable	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Facteur de conversion EC/SDT ajustable	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Étalonnage automatique	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Alimentation 12 VCC	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Imprimante intégrée	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Enregistrement des données	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Sonde à 4 anneaux (incluse)	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Gamme de salinité (NaCl)	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Port RS232 pour connexion à un ordinateur	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Page	G6	G6	G7	G8	G9	G9	G10	G11	G11	G12	G13	G14	G14

Tableau comparatif

Conductimètres EC/SDT de table

	EC 214	EC 215	EC 215R	HI 255	HI 2300
Gamme EC	•	•	•	•	•
Gamme SDT	•	•	•	•	•
Gamme de température	•	•	•	•	•
Gamme de salinité (NaCl)	•	•	•	•	•
Compensation automatique de la température	•	•	•	•	•
Coefficient de température ajustable	•	•	•	•	•
Facteur de conversion EC/SDT ajustable	•	•	•	•	•
Étalonnage automatique	•	•	•	•	•
Port RS232 pour connexion à l'ordinateur	•	•	•	•	•
Sortie analogique	•	•	•	•	•
Sonde à 4 anneaux (incluse)	•	•	•	•	•
Page	G15	G15	G15	G16	G18

Tableau comparatif

Sondes de conductivité

	HI 76300	HI 76301D	HI 76301W	HI 76302W	HI 76303	HI 76304	HI 76305	HI 76306	HI 76309	HI 76309/1.5	HI 76310	HI 7633W
Mesure EC/SDT	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Mesure EC/SDT/température	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Connecteur DIN 7 broches	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Connecteur DIN 7 broches avec écrou de fixation	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Longueur du câble(m)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.5	1	1
Sonde Pt à 4 anneaux	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Sonde acier à 4 anneaux	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Sonde acier à 2 broches	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Sonde à 2 électrodes	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Sonde graphite à 2 électrodes	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Corps en verre	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Corps en verre / Uitem®	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Corps en polypropylène	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Corps en polypropylène renforcé de fibre de verre	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Corps en aluminium/laiton	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Température d'opération (°C)				0-60	0-100	0-60	0-60	0-60	0-60	0-60	0-100	0-60



Conductimètres

Instruments de précision polyvalents et portatifs pour les applications en laboratoire ou sur le terrain

La conductivité est un paramètre analysé dans de nombreux domaines, de l'industrie chimique à l'agriculture. Elle exprime essentiellement une mesure de la quantité de sels dissous dans un liquide donné et est inversement proportionnelle à la résistance. Avec les conductimètres traditionnels, une différence de potentiel est créée entre les bornes de deux sondes, puis la résistance opposée par le liquide est mesurée. Les solutions ayant une conductivité élevée génèrent un courant élevé. Afin de maintenir un courant de faible intensité dans une solution à conductivité élevée, il faut soit réduire la superficie de la sonde soit augmenter la distance entre les bornes. C'est pourquoi la technologie à 2 anneaux est indiquée pour les solutions de basse à moyenne conductivité et qu'il faut utiliser d'autres sondes pour mesurer les conductivités élevées.

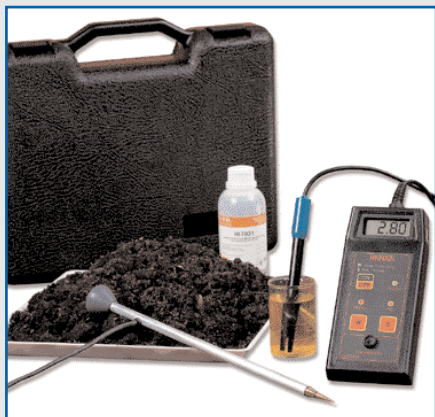
Seule la technologie à 4 anneaux permet de réaliser des mesures sur une large gamme de conductivités au moyen d'un seul conductimètre et d'une seule sonde. Cette technologie présente de nombreux avantages par rapport à la technologie à deux anneaux (ampéremétrie), notamment une lecture linéaire sur toute la gamme de conductivité, la non-polarisation de l'instrument, la facilité de nettoyage, etc. En 1980, **HANNA instruments** fut le premier fabricant au monde à mettre sur le marché des conductimètres, portatifs et de table, dotés de la technologie à 4 anneaux, ou potentiométriques.

HANNA instruments offre une grande diversité de conductimètres potentiométriques (à 4 anneaux) et ampéremétriques (à 2 anneaux). En plus des modèles existants, vous avez le choix entre une multitude d'instruments de mesure de SDT, de conductivité et de pH, et d'autres instruments conçus spécialement pour les chaudières et l'agriculture.

Nous avons étendu de façon substantielle notre gamme d'instruments portatifs en y ajoutant des conductimètres et analyseurs de SDT étanches pour les applications extérieures ou industrielles. À titre d'exemple, HI 98360 est un nouveau conductimètre étanche et portatif, doté d'un port série pour connexion à un ordinateur et d'une fonction «Auto Endpoint», activée par l'utilisateur, qui fige la lecture sur l'affichage lorsque la mesure est stable.

Nous avons conçu une variété d'instruments de table destinés aux laboratoires, dont HI 2300 qui convient parfaitement pour mesurer la conductivité, les SDT, la concentration en NaCl et la température. En outre, la température de référence pour la correction des mesures peut être réglée à 20 °C ou à 25 °C, selon les exigences de la réglementation en matière d'analyse de l'eau.

HANNA instruments fournit également des instruments de table et des instruments portatifs possédant la capacité d'imprimer et d'emmagasiner des données. Ils sont tous dotés de la technologie évoluée à 4 anneaux afin d'offrir à l'utilisateur une grande diversité de conductimètres et d'analyseurs de SDT pour presque toutes les applications.



Conductivité (ÉC) et solides dissous totaux (SDT)

Definition

La conductivité électrique caractérise l'aptitude d'un corps à laisser passer le courant électrique. Elle est l'unité réciproque de la résistivité électrique et s'exprime, le plus souvent, en siemens/cm (S/cm), en microsiemens/cm ($\mu\text{S/cm}$) (c.-à-d. en millionièmes de siemens, soit 10e^{-6}), ou en millisiemens (mS/cm) (c.-à-d. en millièmes de siemens, soit 10e^{-3}).

Conductivité de l'eau

Eau pure	0.055 $\mu\text{S/cm}$
Eau distillée	0.5 $\mu\text{S/cm}$
Eau de montagne	1.0 $\mu\text{S/cm}$
Eau potable	500 à 800 $\mu\text{S/cm}$
Max. pour eau potable	10055 $\mu\text{S/cm}$
Eau salée	52 mS/cm

Dans les solutions aqueuses, la conductivité est directement proportionnelle à la concentration de solides dissous. Par conséquent, plus la concentration des solides est élevée et plus grande est la conductivité. Cette relation entre les deux paramètres s'exprime approximativement de la façon suivante, en fonction de l'application:

Degrés anglais

Degrés américains

1.4 $\mu\text{S/cm}$ = 1 ppm ou 2 $\mu\text{S/cm}$ = 1 ppm (parties par million) de CaCO_3

où 1 ppm = 1 mg/l correspond à l'unité de mesure des solides dissous.

En plus des conductimètres, il existe des analyseurs de SDT qui convertissent automatiquement la mesure de conductivité en ppm, ce qui donne une lecture directe de la concentration de solides dissous.

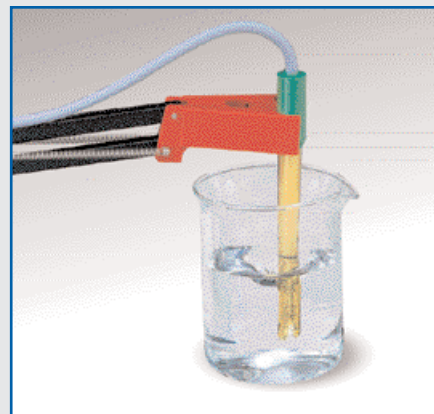
La conductivité d'une solution est fonction du mouvement moléculaire. Étant donné que la température a un effet direct sur celui-ci, il est très important de compenser la température dans les cas où la précision des mesures est de rigueur. À des fins comparatives, prenons une température standard de 20 °C ou de 25 °C (68 ou 77 °F). Afin de corriger les effets de la température, on utilise un coefficient β , qui s'exprime en pourcentage par degré Celcius (% / °C) et qui varie en fonction de la solution mesurée. Dans la plupart des applications, on lui assigne la valeur approximative de 2 %.

Mesure de la conductivité

Il est possible de reconnaître le type de conductimètre en fonction de la technologie de mesure qui est employée, soit ampérométrique ou potentiométrique. Dans la méthode ampérométrique, on crée une différence de potentiel connue (V) entre les bornes de deux électrodes et on mesure le courant (I) qui y circule. Selon la loi de Ohm:

$$I = V/R$$

où R est la résistance, V, une tension connue et I, le courant circulant d'une électrode (sonde) à l'autre. Il s'ensuit que plus le courant obtenu est élevé, plus grande sera la conductivité. La résistance dépend toutefois de la distance entre les électrodes et de leur superficie, qui tend à varier selon la quantité de sels ou d'autres matériaux déposés sur l'électrode (électrolyse). C'est pourquoi on recommande la méthode ampérométrique pour les solutions ayant un faible pourcentage de solides dissous, jusqu'à 1 g/l (environ 2000 $\mu\text{S/cm}$).





La technologie à 4 anneaux potentiométrique, quant à elle, s'appuie sur le principe de l'induction et n'affiche pas les problèmes couramment associés à la technologie ampéremétrique, tels que les effets de la polarisation. Les deux anneaux extérieurs génèrent une tension alternative induisant un courant dans la solution pendant que les deux anneaux intérieurs mesurent la chute de tension ainsi induite, qui varie en fonction de la conductivité de la solution. Un blindage en PVC empêche les fuites de courant et le maintient constant. Grâce à la technologie à 4 anneaux, il est possible de mesurer une conductivité atteignant 200 000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ et 100 g/l.

La dureté de l'eau peut être mesurée avec une approximation raisonnable, même en degrés français, à l'aide de conductimètres ou d'analyseurs de SDT. Elle dépend principalement de la quantité d'ions de calcium ou de magnésium dissoute dans l'eau et s'exprime le plus souvent en degrés français (°F):

$$1^\circ\text{F} = 10 \text{ ppm de CaCO}_3$$

En divisant la mesure de ppm de solides dissous par 10, on obtient la dureté de l'eau avec une erreur de 2-3 °F. Rappelons-nous qu'une conductivité de 1 ppm = 2 $\mu\text{S}/\text{cm}$, don:

$$1^\circ\text{F} = 20 \mu\text{S}/\text{cm}$$

En divisant la valeur en microsiemens par 20, on obtient une mesure de la dureté en degrés français (erreur de 2-3 °F).

IMPORTANT: La dureté de l'eau doit être mesurée avant tout traitement d'adoucissement, que vous utilisiez un conductimètre ou un analyseur de SDT. Durant ce traitement, les sodiums se substituent aux carbonates, ce qui a pour effet de diminuer la dureté de l'eau sans toutefois altérer la concentration totale des solides dissous.

Tableau de conductivité et dureté de l'eau

ppm	$\mu\text{S}/\text{cm}$	°F	dureté
0-70	0-140	0-7	très douce
70-150	140-300	7-15	douce
150-250	300-500	15-25	légèrement dure
250-320	500-640	25-32	moyennement dure
320-420	640-840	32-42	dure
au-dessus de 420	au-dessus de 840	au-dessus de 42	très dure

Champs d'applications

Application

Arts graphiques	Bains d'étalonnage, procédés filmiques
Brasseries et production de levure	Nettoyage, contrôle des filtres, addition de sels dans la production de levure
Adoucissement de l'eau	Caractérisation des eaux brutes, contrôle du statut des résines, contrôle des membranes osmotiques
Dosage de fertilisants	Systèmes d'irrigation et d'hydroponie
Industrie chimique	Contrôle des échangeurs, des concentrations acides ou alcalines, des alcalis, des concentrations salines dans le procédé chimique
Production de vapeur, centrales énergétiques	Échangeurs d'ions, eau de chaudières pour les concentrations salines, évaporateurs et concentrateurs pour l'étanchéité
Technique électrolytique et électroplacage	Matrice électrolytique, électrolyse du zinc, bains de placage, eau de rinçage en production de semi-conducteur
Industries métallurgiques	Préparations des minerais, fabrication de bauxite
Industrie alimentaire	Conservation des légumes, solutions de nettoyage et de rinçage, saumures, etc.
Industries textiles, papetières, etc.	Traitement de l'eau, décoloration, bains de lavage
Fabrication de savons et détergents	Élimination de la glycérine, colorants résiduels, concentrations de colorants
Tours de refroidissement	Tests de corrosion des tuyaux et agressivité de l'eau de refroidissement

