

mikron 81 conductimètre

Manuel d'utilisation

© 2021

Wissenschaftliche Gerätebau „F. F. Runge“ GmbH
(Société de production d'instruments scientifiques «F. F. Runge»)
David-Gilly-Straße 1
14469 Potsdam
Allemagne

Tél. +49 (0) 3 31 / 96 79 75 00

Fax +49 (0) 3 31 / 96 79 75 02

E-mail info@ff-runge.de

Internet www.ff-runge.de

Sous réserve de modifications

Toute reproduction, même partielle, est interdite.

Runge est une marque déposée de la société Wissenschaftliche Gerätebau „F. F. Runge“ GmbH.

Les autres noms de marque et marques protégées mentionnés sont la propriété de leurs propriétaires respectifs.

Imprimé en Allemagne

81.6A0.2106.fr

Sommaire

Introduction.....	4
Consignes de sécurité.....	6
Utilisation conforme.....	6
Santé et sécurité au travail.....	7
Conditions ambiantes.....	7
Vue d'ensemble du détecteur.....	8
Caractéristiques techniques.....	9
Procédé de mesure.....	10
Matériel inclus dans la livraison.....	11
Installation.....	12
Montage, fixation.....	12
Raccords vissés pour fluides.....	14
Raccordement électrique.....	15

Fonctionnement	16
Mise en marche et arrêt.....	16
Affichage de l'état de fonctionnement.....	16
Sélection du débit des données et de la constante de temps.....	17
Mesure avec compensation de température.....	18
Détermination du coefficient thermique spécifique de la substance.....	19
Rinçage, nettoyage et stockage de la cellule de mesure.....	19
Remplacement de la cellule de mesure.....	20
Étalonnage.....	22
Diagnostic et correction des erreurs	23
Annexe 1 : Liste des pièces de rechange	25
Annexe 2 : Données BLP du détecteur	27
Annexe 3: Points d'étalonnage recommandés	28
Déclaration de conformité	29
UK Declaration of Conformity acc. to BS EN ISO/IEC 17050-1	30

Introduction

Merci d'avoir opté pour un détecteur Runge.

Nos appareils mikron se distinguent des détecteurs classiques tant par leur conception que par leur taille : au format de sonde, ils offrent les performances des détecteurs de laboratoire de haut niveau technique. De nouvelles possibilités d'application s'ouvrent ainsi à vous. Longue durée de vie, facilité de maintenance et un bon rapport qualité-prix ont été nos objectifs de développement majeurs.

Nous développons et fabriquons tous les appareils Runge en Allemagne. Nous faisons entièrement confiance à nos fournisseurs compétents du Brandebourg et de Berlin. Nous espérons que notre détecteur vous convaincra aussi dans son utilisation quotidienne et vous incitera à nous rester fidèle à long terme.

Consignes de sécurité

Ce détecteur est conforme aux consignes de sécurité prescrites. Une utilisation impropre peut cependant entraîner des dommages corporels et matériels. Il est donc impératif de lire attentivement le présent manuel d'utilisation avant la mise en service du détecteur.

Runge ne peut pas être tenu responsable des dommages causés par le non-respect des présentes instructions.

Utilisation conforme

Le détecteur mikron 81 est destiné à l'utilisation dans les équipements de chromatographie liquide analytique et préparative et, d'une manière générale, pour l'analyse de la conductivité électrique de liquides. L'intégration et la manipulation du détecteur ne doivent être effectuées que par des techniciens de laboratoire qualifiés ayant des connaissances dans ce domaine particulier et dans la manipulation des substances chimiques utilisées.

Santé et sécurité au travail

Respectez les consignes de santé et de sécurité au travail applicables à votre cas d'application (relatives à l'équipement individuel de protection ou au matériel de laboratoire par ex.). En France, l'INRS vous renseignera à ce sujet, en Belgique le BeSWIC, en Luxembourg la SSTL, en Suisse la SUVA et au Canada le CCS.

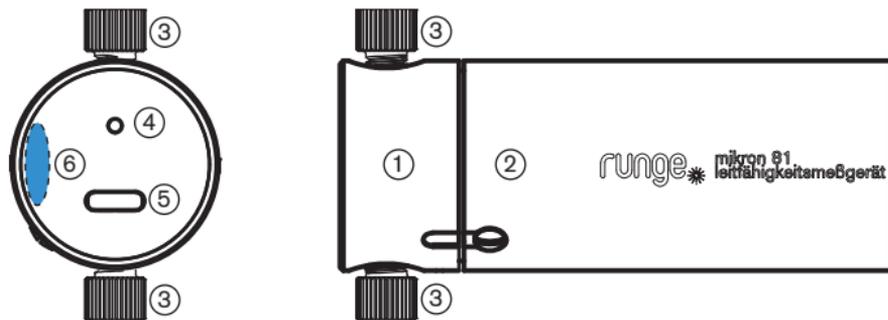
fr

Conditions ambiantes

Le détecteur doit être utilisé uniquement dans les conditions suivantes :

- température 3...45 °C (37,4...113 °F)
- humidité de l'air 0...90 %_{rel}, sans condensation
- atmosphère: air ambiant, gaz inerte, absence de vapeurs explosives ou corrosives
- pas d'exposition directe à la lumière du soleil (risque de surchauffe)
- aucune flamme ou source d'étincelles à proximité lors d'opérations impliquant des solvants inflammables

Vue d'ensemble du détecteur



- 1 Cellule de mesure (disp. dans différents types)
- 2 Bloc détecteur
- 3 Alimentation liquide

- 4 Indicateur d'état
- 5 Raccordement électrique (USB-C ou RS-485)
- 6 Numéro de série, plaque signalétique

Fig. 1: Le détecteur mikron 81

Caractéristiques techniques

Type	mikron 81, conductimètre			
Plage de conductivité	mS/cm	(Z=10/cm)	indication 0,002 ... 100	linéaire 0,002 ... 100
	mS/cm	(Z=50/cm)	indication 0,010 ... 500	linéaire 0,010 ... 300
Exactitude de conduct.		(Z=10/cm)	$\pm 2\%$ / ± 1 mS/cm	(retenir val. la plus élevée)
		(Z=50/cm)	$\pm 2\%$ / ± 2 mS/cm	(retenir val. la plus élevée)
Taux d'échantill. conduct.	Hz	10		
Plage de température	°C	0 ... 100	$\pm 0,1$	
Taux d'échantill. températ.	Hz	10		
Consommation électrique	W	< 2,5		

Procédé de mesure

La concentration, la valence et la mobilité des ions en solution dans un liquide donnent des indications sur la composition de ce liquide, sa teneur en sel par ex. La conductivité électrique du liquide est proportionnelle aux propriétés des ions susmentionnées, la mobilité des ions dépendant de la température du liquide. La conductivité est mesurée avec haute précision via le réglage du zéro ($U_w = 0$) d'un pont de Wien en appliquant une tension alternative à une cuvette dont les dimensions sont connues (surface de section, distance entre les électrodes) remplie ou traversée par ce liquide.

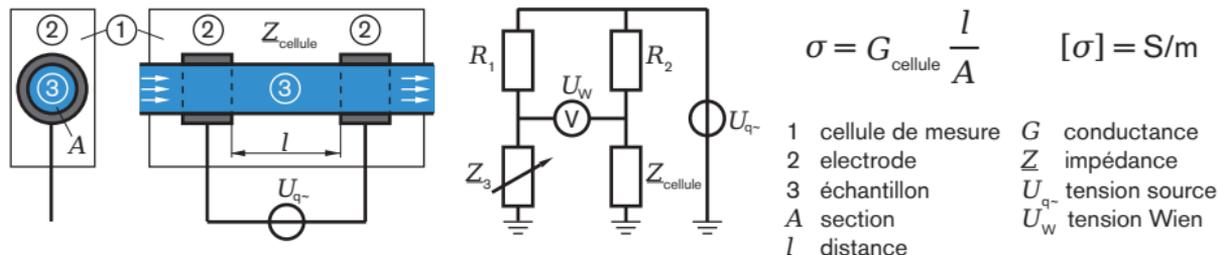


Fig. 2: Mesure de conductivité avec un pont de Wien

L'utilisation de courant alternatif permet d'éviter une polarisation du liquide analysé lors d'une mesure prolongée. L'influence de la température du liquide est compensée. L'utilisation de différentes cellules de mesure possédant chacune sa propre géométrie permet d'adapter la plage de mesure du détecteur au problème de mesure. Les matériaux mouillés par le liquide (PEEK pour le corps de la cellule, titane pour les électrodes, PTFE pour les joints d'étanchéité) sont biocompatibles.

Matériel inclus dans la livraison

- Conductimètre Runge mikron 81
- Câble de connexion USB-C vers USB-A
- Manuel d'utilisation
- Raccords vissés pour fluides appropriés, 2 paires (adaptés à la cellule de mesure fournie)
- Clé à 6 pans creux 3 mm
- Support de table¹

¹ peut varier en fonction de l'étendue de la livraison commandée

Installation

Montage, fixation

Le détecteur mikron 81 peut être utilisé en laboratoire comme appareil de table avec le support fourni pour le fixer à une paillasse, mais il peut être aussi intégré directement à un équipement en respectant les conditions ambiantes requises (température, humidité de l'air, composition de l'atmosphère).

Lors du montage intégré dans une installation, il est recommandé d'utiliser la partie antérieure du bloc détecteur (voir fig. 4) pour le fixer sans en resserrer la section et éviter ainsi tout risque de déformation du boîtier. Les colliers de serrage conformes à la norme DIN 3015, par exemple, assurent une fixation adéquate.

Seule traversée par le liquide, la cellule de mesure est seule concernée par d'éventuelles fuites. Afin d'éviter toute détérioration des composants électroniques du détecteur par une fuite, il est recommandé de positionner la cellule de mesure avec le capuchon d'extrémité au point le plus bas si le montage est vertical ou incliné. S'il est horizontal, la rainure longitudinale de positionnement, alignée avec les sorties des canaux de trop-plein de la

cellule, doit être tournée vers le bas (fig. 6). Le détecteur n'identifie pas les fuites, c'est pourquoi il faut donc prendre toutes les précautions utiles pour les détecter à temps.

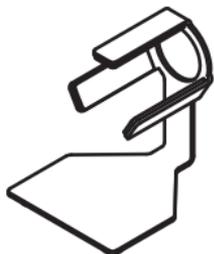


Fig. 3: Support de table

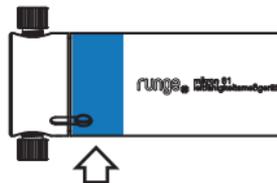


Fig. 4: Zone de fixation du collier

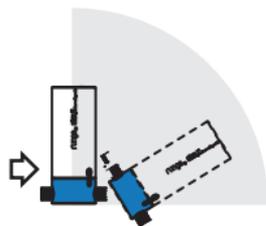


Fig. 5: Cellule de mesure en bas

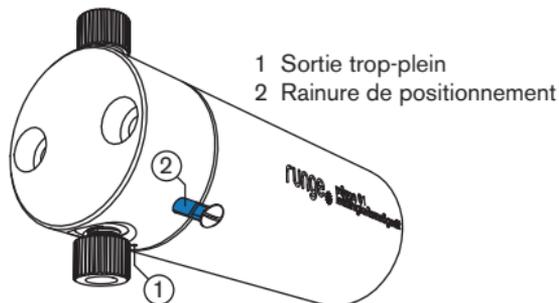


Fig. 6: Rainure de positionnement en bas

Raccords vissés pour fluides

Le détecteur mikron 81 peut être équipé de différentes cellules de mesure. Celles-ci requièrent l'utilisation des raccords vissés suivants :

N° de pièce	Constante de cellule	Géométrie de la cellule	Raccords vissés
81.240.0101	10/cm	$V = 53 \mu\text{l}$, $d_{i, \text{alésage}} = 2,2 \text{ mm}$	1/4"-28 UNF plat
81.240.0102	50/cm	$V = 11 \mu\text{l}$, $d_{i, \text{alésage}} = 1,0 \text{ mm}$	1/4"-28 UNF plat

L'appareil est fourni avec deux paires de raccords vissés. La figure 7 montre l'ordre de montage des différents composants vissés.

Il faut n'utiliser que des raccords vissés PEEK et les serrer avec 0,5 Nm. Les raccords PEEK (polyétheréthercétone) ne sont pas appropriés pour toutes les pressions, ni pour tous les éluants.

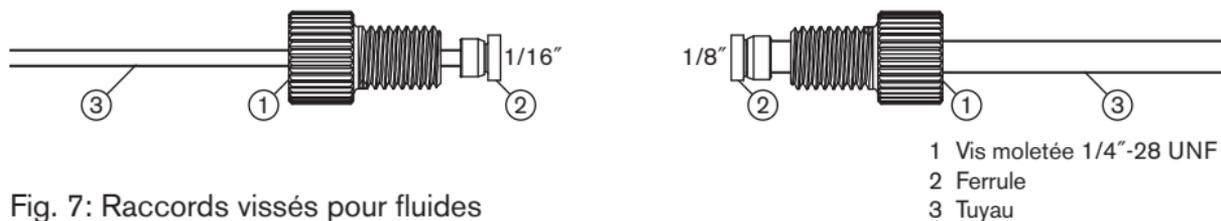


Fig. 7: Raccords vissés pour fluides

Raccordement électrique

Le mikron 81 est connecté à un ordinateur via le port USB par lequel il est commandé et alimenté en énergie. Le connecteur de type USB-C est de construction symétrique et peut donc être branché dans les deux sens.

Fonctionnement

Mise en marche et arrêt

Le détecteur est alimenté par le port USB et mis en circuit dès que la tension d'alimentation est établie, c'est-à-dire dès que l'ordinateur connecté ou le hub USB alimenté est lui-même en circuit. La ou les sources lumineuses sont allumées ou éteintes par commande séparée.

Affichage de l'état de fonctionnement

Le détecteur mikron 81 ne peut être commandé qu'à distance, par l'intermédiaire d'un ordinateur. L'appareil dispose d'un indicateur d'état à trois couleurs. Celui-ci peut présenter les séquences lumineuses suivantes :

Couleur	Séquence	Signification
vert	fixe	opérationnel
vert	clignotant	mesure en exécution

Couleur	Séquence	Signification
jaune	fixe	test d'auto-contrôle
rouge	fixe	erreur

Sélection du débit des données et de la constante de temps

Le débit de données et la constante de temps concernent le traitement du signal mesuré dans le détecteur. Le débit de données détermine le nombre de points de donnée par seconde sur l'axe temporel du chromatogramme. La constante de temps décrit la longueur de l'intervalle à partir de laquelle la moyenne est calculée pour lisser le signal. Plus l'intervalle est long, plus le bruit est faible, mais aussi plus la résolution temporelle du signal est mauvaise. Il faut en tenir compte lors du choix de la constante.

Il est recommandé d'opter pour un débit de données supérieur au double de la valeur réciproque de la constante de temps afin qu'au moins deux points de données se trouvent dans un intervalle de la constante de temps. En même temps, le débit de données devrait être choisi de manière à ce que le pic le plus étroit à attendre dans le chromatogramme soit décrit par un minimum de 20 points de données.

Mesure avec compensation de température

La température d'une solution influence sa conductivité. Cette dépendance peut être décrite de manière linéaire pour la plupart des substances, comme le montre l'équation 1 de la figure 8.

Pour un nombre restreint de substances, comme l'eau naturelle par ex., une fonction non linéaire selon DIN 7888 est nécessaire à cette description. Le mikron 81 est équipé d'un dispositif de compensation linéaire de la température. Le coefficient thermique spécifique (en %/°C) de la substance analysée, consultable dans les recueils de formules de chimie, sera dans ce but mémorisé dans le programme de chromatographie.

$$\sigma(\vartheta) = \sigma(\vartheta_{\text{ref}}) \frac{100 + c_{\vartheta}(\vartheta - \vartheta_{\text{ref}})}{100} \quad (1)$$

$$c_{\vartheta} = \frac{(\sigma(\vartheta_2) - \sigma(\vartheta_{\text{ref}})) \cdot 100}{(\vartheta_2 - \vartheta_{\text{ref}}) \cdot \sigma(\vartheta_{\text{ref}})} \quad (2)$$

σ	conductivité électrique	S/m
ϑ	température	°C
c_{ϑ}	coeff. thermique, lié à la substance	%/°C
ref	valeur de référence	

Fig. 8: Dépendance thermique linéaire de la conductivité

Détermination du coefficient thermique spécifique de la substance

Si, à une certaine température (température de référence), seule la conductivité électrique d'une substance à analyser est connue mais non son coefficient thermique, celui-ci peut être calculé par mesure de la conductivité à une deuxième température en utilisant l'équation 2 de la figure 8. La fonction de compensation de la température du mikron 81 est alors à désactiver. La température de mesure doit être de 10°C supérieure à la température de référence.

Rinçage, nettoyage et stockage de la cellule de mesure

La propreté de la cellule de mesure est déterminante pour l'exactitude et la reproductibilité des résultats. Il est conseillé de rincer la cellule de mesure à l'eau distillée entre les mesures.

S'il y a encrassement de la cellule, il est conseillé d'éliminer celui-ci avec un détergent composé à parties égales d'alcool isopropylique et d'acide chlorhydrique à 32%. La cellule

est remplie de cette solution qu'il faut laisser agir 2 à 3 minutes avant de la rincer soigneusement à l'eau distillée.

Avant de stocker la cellule de mesure quand elle n'est pas utilisée un certain temps (plus de deux semaines), il faut d'abord la rincer ou, le cas échéant, la nettoyer et éliminer toute trace de liquide à l'intérieur à l'air comprimé.

Remplacement de la cellule de mesure

Avant de procéder à son démontage, le détecteur doit être mis hors circuit (débrancher la prise). Les vis à six pans creux visibles sur la face antérieure du capuchon d'extrémité peuvent être retirées après les avoir desserrées avec la clé fournie.

Le bloc détecteur reste assemblé par la seule force élastique de la connexion enfichable. Après son désenfichage, la cellule de mesure se détache du bloc détecteur. Lors du montage d'une nouvelle ou de la même cellule de mesure, un alignement correct de la cellule est facilité par la broche de centrage et la rainure de positionnement.



Les broches des fiches et douilles des modules électroniques sont protégées de tout contact accidentel dans des logements en creux. L'introduction d'objets électroconducteurs peut endommager l'électronique par décharge électrostatique.

Après le changement de la cellule de mesure, le détecteur doit faire l'objet d'un réétalonnage en conductivité (et non en température).

fr

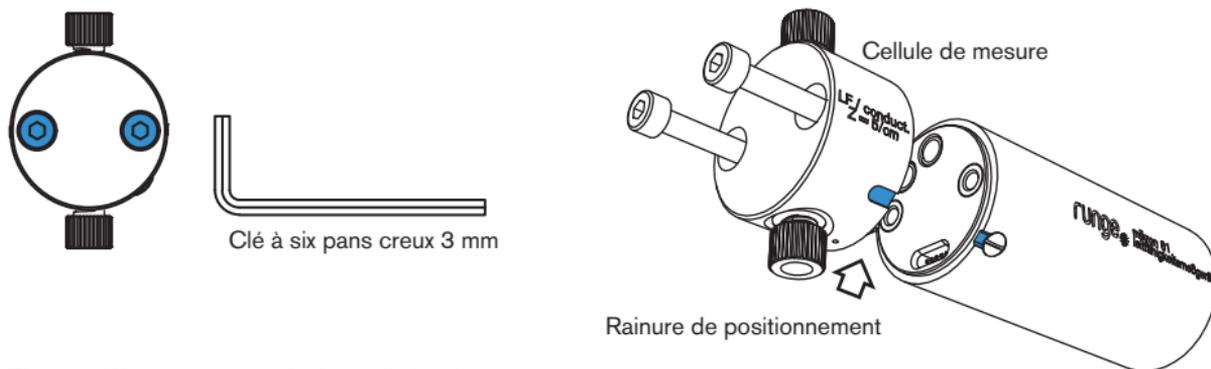


Fig. 9: Changement de la cellule de mesure

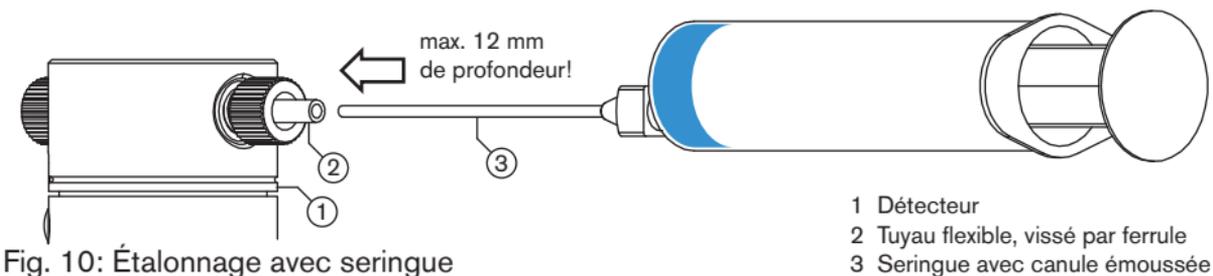


Fig. 10: Étalonnage avec seringue

Étalonnage

Le détecteur est étalonné en conductivité et température en usine. La conductivité peut être réétalonnée, si besoin est, par l'utilisateur, par exemple après un changement de cellule de mesure. Trois solutions d'étalonnage à teneur croissante en sel sont alors injectées successivement, à n'importe quelle vitesse de débit, et la commande d'étalonnage (via le programme de chromatographie ou le terminal) est respectivement émise après stabilisation de la valeur mesurée. Ne pas introduire la canule plus de 12 mm dans le raccord à vis pour éviter tout contact électrique avec l'électrode de mesure qui fausserait la valeur mesurée. Les points d'étalonnage recommandés sont mentionnés à l'annexe 3.

Diagnostic et correction des erreurs

Le tableau suivant vous aidera à diagnostiquer et à corriger les erreurs pouvant survenir dans l'utilisation quotidienne du détecteur.

fr

Description de l'erreur	Cause possible	Mesure corrective
Indicatur d'état s'allume en rouge	Aucune cellule de mesure identifiée	Connecteur correctement enfiché ?
	Erreur de calibrage interne	Avertir le service après-vente
Affichage conductivité reste à zéro	Contact interrompu entre la cellule et le bloc détecteur	Connecteur correctement enfiché ?
Affichage température inchangé 0 / 100 °C	Contact interrompu à l'intérieur de la cellule de mesure	Remplacer la cellule de mesure

Description de l'erreur	Cause possible	Mesure corrective
Affichage température inchangé 0 / 100 °C	Contact interrompu entre la cellule et le bloc détecteur	Connecteur correctement enfiché ?
	Capteur température à l'intérieur la cellule défectueux	Remplacer la cellule de mesure
Ligne de base bruyante ou instable	Bulles d'air dans l'éluant	Utiliser un éluant dégazé
	Cellule de mesure encrassée	Nettoyer la cellule de mesure avec la solution détergente (voir plus haut), rincer puis allumer et éteindre l'appareil

Annexe 1 : Liste des pièces de rechange

Les pièces de rechange mentionnées peuvent être commandées directement auprès de Runge ou par l'intermédiaire d'un partenaire commercial de Runge.

N° d'article	Dénomination
81.240.0101	Cellule de mesure conductivité, Z=10/cm, 53 µl, $d_{i, \text{alésage}} = 2,2 \text{ mm}$
81.240.0102	Cellule de mesure conductivité, Z=50/cm, 11 µl, $d_{i, \text{alésage}} = 1,0 \text{ mm}$
00.321.0034	Vis moletée 1/4"-28 UNF pour capillaire $d_{\text{ext.}} = 1/8"$, PEEK
00.321.0035	Vis moletée 1/4"-28 UNF pour capillaire $d_{\text{ext.}} = 1/16"$, PEEK
00.321.0044	Ferrule pour vis moletée 1/4"-28 UNF, capill. $d_{\text{ext.}} = 1/8"$, ETFE
00.321.0045	Ferrule pour vis moletée 1/4"-28 UNF, capill. $d_{\text{ext.}} = 1/16"$, ETFE
81.6A0.2006.fr	Manuel d'utilisation mikron 81 français
G2.241.0002	Support de table mikron, court
00.521.0001	Clé à six pans creux 3 mm

N° d'article	Dénomination
00.522.0001	Câble USB-C vers USB-A, longueur 1,5 m
00.522.0002	Câble USB-C vers USB-A, longueur 1,0 m
00.522.0003	Câble USB-C vers USB-A, longueur 3 m
00.522.0004	Câble USB-C vers USB-A, longueur 5 m
00.522.1001	Câble RS-485 (fiche ronde M5 vers 4 fils à raccorder), longueur 5 m

Annexe 2 : Données BLP du détecteur

Pièce constructive	Donnée
Appareil	N° de série
	Version du micrologiciel
	Nombre de mises sous tension
	Nombre d'heures de fonctionnement
	Date de la dernière maintenance par le service après-vente
	Date du dernier contrôle de validité

Annexe 3: Points d'étalonnage recommandés

No.	Substance	Const. cellule 1/cm	Conductivité mS/cm à 25 °C	Teneur corresp. NaCl g/l à 25 °C *
1	Eau, ent. déminéralisée	10	< 0,001	0
2	KCl	10	50	28,6
3	KCl	10	100	57,6
1	KCl 0,1 mol/l	50	12,88	7,3
2	KCl 1 mol/l	50	111,88	64,1
3	KCl	50	300	172,1

* Vérifier la conductivité des solutions de votre propre préparation avec un instrument de référence à compensation de température



Déclaration de conformité



Fabricant: Wissenschaftliche Gerätebau „F. F. Runge“ GmbH
David-Gilly-Straße 1
14469 Potsdam, Allemagne

Modèle: Conductimètre mikron 81 (Typ 81)

Nous déclarons par la présente que le produit décrit ci-dessus est conforme aux directives suivantes dans sa conception, sa construction et la version dans laquelle nous le commercialisons :

2014/35/UE	Directive Basse Tension
2014/30/UE	Directive CEM (Compatibilité électromagnétique)
2011/65/UE	Directive relative à la limitation de certaines substances dangereuses (RoHS)
2012/19/UE	Directive relative aux déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE)
DIN EN 61000-3-2:2014	CEM – Valeurs limites pour les émissions de courant harmonique
DIN EN 61010-1:2001	Règles de sécurité pour appareils électriques de mesure, de régulation et laboratoire
DIN EN 61326-2-3	CEM – Appareils électriques de mesure, de commande et de laboratoire

Potsdam, le 1 mars 2018

Ernst Eimer (associé gérant)



UK Declaration of Conformity acc. to BS EN ISO/IEC 17050-1



We, Wissenschaftliche Gerätebau „F. F. Runge“ GmbH, David-Gilly-Straße 1, 14469 Potsdam, Germany declare under sole responsibility that the product as originally delivered

Conductivity meter mikron 81 (Typ 81)

complies with the essential requirements of the following applicable UK Regulations, and carries the UKCA marking accordingly:

Category	Standard	Classification
Safety	BS EN 61010-1:2010 + Amd 1: 2016	Equipment Class I, Pollution Degree 2
	BS EN 61010-2-010:2020	
EMC	BS EN 61326-1:2013	BS EN 55016-2-1: 2014
	BS EN 61000-3-2: 2014	BS EN 55016-2-2: 2011
	BS EN 61000-3-3: 2013	

The product was tested in a typical configuration.

Year Mark First Applied: 2021

We, the undersigned, hereby declare that the equipment specified above conforms to the above Regulations and Standards.

Ernst Eimer (Managing partner)