



testo 550i – Manifold électronique

Mode d'emploi



Sommaire

1	Concernant ce document	5
2	Sécurité et élimination	6
2.1	Consignes générales de sécurité	6
2.2	Remarques spécifiques au produit	7
2.3	Élimination	8
2.4	Piles et accumulateurs	8
2.5	Produits avec technologie sans fil	10
2.6	Stockage	10
3	Utilisation	10
4	Description du produit	11
5	Prise en main	12
5.1	Mise en place des piles / accumulateurs	12
5.2	Mise en marche et arrêt de l'appareil	12
5.2.1	Mise en marche de l'appareil	12
5.2.2	Arrêt de l'appareil	12
5.3	État de la LED	12
5.4	Bluetooth®	13
5.4.1	Sondes compatibles	13
5.4.2	Connexion	13
5.4.3	Marche/Arrêt	13
6	Utilisation du produit	15
6.1	Préparation des mesures	15
6.1.1	Utilisation des actionneurs de vanne	15
6.1.2	Mode de mesure	16
6.2	App – interface utilisateur	16
6.3	Menu principal	17
6.4	Menu de mesure	18
6.4.1	Vue standard	19
6.4.1.1	Aperçu graphique	19
6.4.1.2	Aperçu tableau	21
6.4.2	Froid	21
6.4.3	Surchauffe cible	25
6.4.4	Contrôle d'étanchéité	27
6.4.5	Tirage au vide	30

6.5	Client	32
6.5.1	Créer et éditer un client	32
6.5.2	Créer et éditer des points de mesure.....	33
6.6	Mémoire.....	34
6.6.1	Chercher et supprimer des résultats de mesure.....	35
6.7	Capteurs	35
6.7.1	Informations.....	36
6.7.2	Réglages	36
6.8	Réglages	37
6.8.1	Langue.....	37
6.8.2	Réglages de mesure.....	37
6.8.3	Données de l'entreprise.....	38
6.8.4	Protection de la vie privée	38
6.9	Aide et informations	39
6.9.1	Informations appareil	39
6.9.2	Tutoriel.....	39
6.9.3	Exclusion de responsabilité	39
6.10	Logiciel d'archivage testo DataControl	40
6.10.1	Configurations requises	40
6.10.1.1	Système d'exploitation.....	40
6.10.1.2	PC.....	40
6.10.2	Procédure	40
7	Maintenance.....	43
7.1	Étalonnage	43
7.2	Nettoyage de l'appareil.....	43
7.3	Garder propres les raccords.....	43
7.4	Éliminer les résidus d'huile	43
7.5	Garantir la précision de mesure.....	43
7.6	Remplacement des piles / accumulateurs	43
7.7	Nettoyage de la sonde de vide	44
8	Données techniques.....	45

1 Concernant ce document

- Le présent mode d'emploi fait partie intégrante de l'appareil.
- Conservez cette documentation à portée de main afin de pouvoir y recourir en cas de besoin.
- Veuillez lire attentivement ce mode d'emploi et vous familiariser avec le produit avant toute utilisation.
- Remettez ce mode d'emploi aux utilisateurs ultérieurs de ce produit.
- Respectez tout particulièrement les consignes de sécurité et avertissements afin d'éviter toute blessure et tout dommage au produit.

Symboles et conventions d'écriture

Symbole	Explication
	Remarque : informations fondamentales ou approfondies
	Signal d'avertissement, niveau de danger en fonction du terme utilisé : Avertissement ! Graves blessures corporelles possibles. Attention ! Blessures corporelles légères ou dommages matériels possibles. > Appliquer les mesures de précaution indiquées.
1 2 ...	Manipulation : plusieurs étapes dont l'ordre doit être respecté
-	Résultat d'une manipulation
✓	Pré-requis
>	Action
Menu	Éléments de l'appareil, de l'écran de l'appareil ou de l'interface du programme.
[OK]	Touches de commande de l'appareil ou boutons de l'interface du programme.

2 Sécurité et élimination

2.1 Consignes générales de sécurité

- Utilisez toujours le produit conformément à l'usage prévu et dans les limites des paramètres décrits dans les caractéristiques techniques.
- Ne faites pas usage de la force.
- Ne mettez jamais le produit en service si celui-ci présente des dommages au niveau du boîtier, du bloc d'alimentation ou des câbles connectés.
- Ne faites fonctionner le produit que dans un local fermé à l'abri de l'humidité et protégez-le de la pluie et de l'humidité.
- La présence de dommages visibles sur le produit doit faire l'objet d'un contrôle avant la mise en service.
- Les objets à mesurer ou environnements de mesure peuvent également être la source de dangers. Lors de la réalisation de mesures, respectez les dispositions de sécurité en vigueur sur site.
- Ne procédez qu'aux travaux d'entretien et de maintenance décrits dans le présent document. Respectez les étapes indiquées.
- Les travaux complémentaires ne doivent être réalisés que par un personnel technique habilité. Dans le cas contraire, Testo décline toute responsabilité quant au bon fonctionnement du produit après la réparation et à la validité des homologations.
- Les travaux d'entretien n'étant pas décrits dans la présente documentation ne peuvent être effectués que par des techniciens de service formés.
- Consignes de sécurité pour les patients portant un stimulateur cardiaque implanté en cas d'utilisation de produits Testo avec aimants
 - Soyez prudent lors de la manipulation d'appareils ou d'accessoires contenant un aimant et conservez-les dans un endroit sûr.
 - Maintenez une distance de 20 cm entre votre implant et l'aimant intégré dans l'appareil ou l'accessoire.
- Respecter les distances de sécurité par rapport aux produits pouvant être endommagés par le champ magnétique (par ex. moniteurs, ordinateurs, stimulateurs cardiaques, cartes de crédit).
- Utilisez exclusivement des pièces de rechange d'origine de Testo.
- Les températures indiquées sur les sondes/capteurs ne se réfèrent qu'à l'étendue de mesure des capteurs. N'exposez pas les poignées et les câbles à des températures supérieures à 45 °C (113 °F) à moins qu'ils ne soient expressément homologués pour des températures plus élevées.

⚠ AVERTISSEMENT

Risque de brûlure lié aux sondes, tubes de sondes et pointes de capteurs !

- Ne jamais attraper des pièces brûlantes (>45°C/113°F) à mains nues juste après une mesure.
 - En cas de brûlures, refroidir les zones concernées immédiatement sous l'eau froide et, le cas échéant, consulter un médecin.
 - Laisser refroidir les sondes, tubes de sondes et pointes de capteurs.
-
- Le produit ne doit pas être utilisé dans des atmosphères explosibles s'il n'est pas expressément homologué pour un tel emploi.
 - N'effectuez aucune mesure par contact sur des éléments non isolés sous tension.
 - N'exposez pas le produit à des températures extrêmement élevées ou extrêmement basses. Évitez les températures inférieures à -5°C ou supérieures à 45°C, à l'exception des produits expressément homologués pour d'autres températures.
 - Protégez le produit de la poussière et des salissures. Assurez-vous qu'il n'est pas exposé à un environnement soumis à la poussière, aux salissures, au sable, etc.
 - Évitez de faire tomber le produit.
 - Si la sécurité de l'utilisateur n'est plus garantie, il faut mettre le produit hors service et empêcher tout usage non intentionnel. C'est le cas si le produit :
 - présente des dommages manifestes
 - des points de rupture au niveau du boîtier
 - des câbles de mesure défectueux
 - des piles qui ont coulé
 - n'effectue plus les mesures souhaitées
 - a été stocké trop longtemps dans des conditions défavorables
 - a été exposé à des contraintes mécaniques pendant le transport.

2.2 Remarques spécifiques au produit

- La chute de l'appareil de mesure ou toute autre contrainte mécanique comparable peuvent provoquer une rupture des embouts de raccordement des flexibles de charge. Les actionneurs de vanne peuvent également être endommagés, ce qui risque de causer d'autres dommages à l'intérieur de l'appareil de mesure, invisibles à l'extérieur. Remplacer les flexibles de charge par des flexibles neufs et intacts après chaque chute de l'appareil et après une contrainte mécanique comparable. Pour votre propre sécurité, renvoyer l'appareil de mesure au service après-vente Testo pour un contrôle technique.
- L'appareil peut être détruit par les charges électrostatiques. Raccorder tous les composants (installation, bloc de vannes du manifold, bouteille de fluide

frigorigène, etc.) à la liaison équipotentielle (mise à la terre). Respecter les consignes de sécurité de l'installation et du fluide frigorigène utilisé.

- Les gaz de fluide frigorigène ont un effet nocif sur l'environnement. Observer les règlements en vigueur concernant la protection de l'environnement.

2.3 Élimination

- Éliminez les accumulateurs d'énergie défectueux conformément aux prescriptions légales en vigueur.
- Au terme de la durée d'utilisation du produit, apportez-le dans un centre de collecte sélective d'équipements électriques et électroniques (respectez les règlements locaux en vigueur) ou renvoyez-le à Testo en vue de son élimination.



-  N° d'enreg. DEEE : DE 75334352
- Les piles-boutons éventuellement utilisées dans un produit Testo contiennent du 1,2-diméthoxyéthane (CAS 110-71-4). Se reporter à ce sujet au règlement UE n° 1907/2006 (REACH) art. 33.

2.4 Piles et accumulateurs

- L'utilisation inappropriée de piles peut entraîner la destruction des piles, causer des blessures par une décharge électrique ou encore provoquer des incendies ou des fuites de liquides chimiques.
- N'utilisez les piles fournies que conformément aux instructions du mode d'emploi.
- Ne pas charger les piles s'il s'agit de systèmes de piles non rechargeables. L'essai de charger une pile non rechargeable peut provoquer le dégagement de gaz ou de chaleur. Des fuites de gaz, l'éclatement de la pile et/ou un incendie peuvent en être la conséquence.
- Pour charger des piles rechargeables, ne jamais utiliser des chargeurs inappropriés pour le type de pile. Les chargeurs appropriés figurent dans la liste des accessoires des produits Testo.
- Ne pas court-circuiter les piles. Si la borne positive (+) et la borne négative (-) d'une pile sont directement reliées l'une à l'autre, la pile est court-circuitée. Un court-circuitage de piles peut par exemple arriver lorsqu'on transporte des piles en vrac dans une poche en commun avec des clés ou des pièces de monnaie. Cela peut provoquer des fuites de gaz et de liquide de pile.
- Ne démontez pas les piles et accumulateurs et ne les modifiez pas.
- Ne pas chauffer les piles au-delà de la température admissible ni les brûler. Si une pile chauffe de trop, il peut y avoir des fuites de liquide de pile et/ou la pile peut éclater. Les piles Lithium peuvent réagir très fortement p.ex. au

contact du feu. Dans ce cas, des composants de la pile peuvent être émis avec une énergie considérable.

- Ne pas avaler les piles, risque de brûlure en raison de substances dangereuses. Garder les piles neuves et usagées à l'écart des enfants.
- Si le compartiment à pile ne ferme plus correctement, ne plus utiliser le produit et le tenir à l'écart des enfants.
- En règle générale, le contact avec des composants des piles qui sortent peut impliquer un danger pour la santé et pour l'environnement. Au contact de piles anormales (fuites de composants, déformation, décoloration, bosses etc.), une protection corporelle et respiratoire suffisante est donc nécessaire.
- Ne pas inverser la polarité des piles, toujours veiller aux signes + et - sur la pile et l'appareil. Si les piles sont mises en place à l'envers, elles peuvent très vite chauffer excessivement. Cela peut provoquer des fuites de gaz ou de liquide de pile et/ou l'éclatement de la pile.
- Lors du changement de pile, remplacer toutes les piles en même temps et uniquement par des piles neuves de type et marque identiques. L'utilisation de différents types de piles ou de piles neuves et usagées en même temps peut provoquer la surcharge de certaines piles en raison des tensions ou capacités différentes. Cela peut provoquer des fuites de gaz et/ou l'éclatement de la pile.
- Ne pas laisser traîner des piles non emballées en vrac. Les piles en vrac peuvent facilement se court-circuiter mutuellement, notamment les piles boutons. Dans certains cas, c'est extrêmement dangereux car les piles peuvent chauffer. Cela peut provoquer leur éclatement.
- Toujours stocker les piles dans un endroit sec et frais.
- L'élimination des piles doit se faire conformément aux prescriptions locales et spécifiques au pays. Les piles Lithium ne doivent jamais être stockées en vrac et sans protection pour empêcher des courts-circuits et l'échauffement qui en résulte. Des mesures appropriées contre les courts-circuits sont p.ex. : conservation des piles dans l'emballage d'origine ou dans un sachet en plastique, pose d'un ruban adhésif sur les pôles ou conservation dans du sable sec.
- Le transport et l'expédition des piles Lithium doivent se faire conformément aux prescriptions locales et spécifiques au pays.
- En cas de contact avec la peau ou les yeux, rincer les parties concernées avec de l'eau pendant au moins 15 minutes. En cas de contact avec les yeux, consulter un médecin en plus du rinçage.
- Si des brûlures ont été causées, il faut les traiter de manière appropriée. Il est également vivement conseillé de contacter un médecin.

- Voies respiratoires : quitter tout de suite le local en cas de dégagement de fumée intensif ou de fuite de gaz. En cas de quantité importante et d'irritation des voies respiratoires, consulter un médecin.
- En cas d'ingestion : rincer la bouche et les parties environnantes avec de l'eau. Avoir immédiatement recours à l'aide médicale.

2.5 Produits avec technologie sans fil

Toute modification ou transformation n'ayant pas été expressément approuvée par le centre d'homologation compétent peut entraîner la révocation du permis d'exploitation.

Le transfert de données peut être perturbé par les appareils émettant sur la même bande ISM.

L'utilisation de liaisons radio est, entre autres, interdite dans les avions et les hôpitaux. C'est pourquoi les points suivants doivent être contrôlés avant d'y pénétrer :

- Eteindre l'appareil.
- Débrancher l'appareil de toutes les sources de tension externes (câble secteur, accumulateurs d'énergie externes, ...).

2.6 Stockage

- Tenez le produit à distance de tout liquide et ne l'immergez pas dans l'eau. Protégez l'appareil de la pluie et l'humidité.
- Ne stockez jamais le produit avec des solvants.

3 Utilisation

Le testo 550i est un manifold entièrement numérique, hautement fiable, basé sur une application, destiné aux techniciens en froid et climatisation familiers avec la technologie numérique. Équipé d'un bloc de vanes à 2 voies, le testo 550i permet aux frigoristes et climaticiens de gagner du temps grâce aux mesures simples, aux résultats rapides et à la documentation numérique. Par ailleurs, cet appareil compact et robuste offre une flexibilité illimitée grâce à sa compatibilité avec de nombreuses sondes sans fil.

4 Description du produit



1 Crochet de suspension rabattable (au dos)	2 Compartiment à piles et prise mini-USB dans le compartiment (au dos)
3 Verre regard pour la circulation du fluide frigorigène	4 Bouton Marche/Arrêt
5 Voyant LED	6 2 actionneurs de vanne
7 3 supports pour les flexibles de charge	8 3 ports de service 7/16" UNF, en laiton. A gauche / à droite : basse pression/haute pression, pour flexibles de charge avec raccord rapide, fermeture possible au moyen des actionneurs de vanne. Port central : p. ex. pour bouteilles de fluide frigorigène, avec bouchon, flexibles de charge avec raccord rapide, fermeture possible au moyen d'un actionneur de vanne.

5 Prise en main

5.1 Mise en place des piles / accumulateurs

- 1 Déplier le crochet de suspension et ouvrir le compartiment à piles (fermeture à clips).
 - 2 Placer les piles (fournies) ou des accumulateurs (3 x type AAA / Micro / R03) dans le compartiment à piles. Attention à la polarité !
 - 3 Refermer le compartiment à piles.
- ▶ L'appareil se met automatiquement en marche après la mise en place des piles et se trouve dans le menu de réglage.



En cas d'inutilisation prolongée : retirer les piles / accumulateurs.

5.2 Mise en marche et arrêt de l'appareil

5.2.1 Mise en marche de l'appareil

- 1 Appuyer sur le bouton Marche/Arrêt.
- ▶ Le voyant LED clignote. L'appareil est en marche.

5.2.2 Arrêt de l'appareil

- 1 Appuyer sur le bouton Marche/Arrêt pendant plus de 2 s.
- ▶ Le voyant LED s'éteint. L'appareil est arrêté.

5.3 État de la LED

État de la LED	Description
Allumée en vert	L'appareil est connecté et les piles ont une capacité suffisante
Orange clignotant	L'appareil cherche la connexion Bluetooth®
Rouge clignotant	Le niveau des piles est faible ou il y a une panne

5.4 Bluetooth®

Le testo 550i offre la possibilité d'établir une connexion à l'App testo Smart. L'App permet alors de connecter d'autres sondes Bluetooth® nécessaires pour les mesures.

5.4.1 Sondes compatibles

Référence	Désignation
0560 2115 02	testo 115i - thermomètre à pince à commande via Smartphone
0560 1805	testo 805i - thermomètre infrarouge à commande via Smartphone
0560 2605 02	testo 605i - thermo-hygromètre à commande via Smartphone
0560 1405	testo 405i - thermo-anémomètre à commande via Smartphone
0560 1410	testo 410i - anémomètre à hélice à commande via Smartphone
0560 1510	testo 510i - manomètre différentiel à commande via Smartphone
0560 2549 02	testo 549i - manomètre haute pression à commande via Smartphone
0564 2552	testo 552i – Smart Probe pour le vide
0560 1905	testo 905i – sonde de température à commande via Smartphone

5.4.2 Connexion



Pour pouvoir établir une connexion via Bluetooth®, vous avez besoin d'une tablette ou d'un Smartphone sur lequel l'App testo Smart est déjà installée.

L'App est disponible dans l'AppStore pour les appareils iOS et dans le Play Store pour les appareils Android.

Compatibilité :

Requiert iOS 12.0 ou plus récent / Android 6.0 ou plus récent, requiert Bluetooth® 4.0.



5.4.3 Marche/Arrêt

- ✓ Le testo 550i est en marche.
- ✓ Bluetooth® est activé sur la tablette ou le Smartphone.

- 1  Ouvrir l'App.
- ▶ Le voyant LED clignote en vert dès que le testo 550i s'est connecté à la tablette ou au Smartphone via Bluetooth®.

6 Utilisation du produit

6.1 Préparation des mesures

6.1.1 Utilisation des actionneurs de vanne

⚠ AVERTISSEMENT

Risque de blessure par les fluides frigorigènes sous haute pression, chauds, froids ou toxiques !

- > Porter des lunettes et des gants de protection.
- > Avant de mettre l'appareil de mesure sous pression : toujours fixer l'appareil de mesure par son crochet de suspension afin d'empêcher toute chute (risque de rupture).
- > Avant chaque mesure, vérifier si les flexibles de charge sont intacts et correctement raccordés. Ne pas utiliser d'outil pour raccorder les flexibles, les serrer seulement à la main (couple de serrage max. : 5,0 Nm / 3,7ft*lb).
- > Respecter l'étendue de mesure admissible (-1 ... 60 bars/-14,7 ... 870 psi). Respecter tout particulièrement ces consignes pour les installations utilisant le fluide frigorigène R744, car celles-ci fonctionnent souvent à des pressions plus élevées.

Le manifold électronique s'utilise comme un manifold classique à deux voies en ce qui concerne la circulation du fluide frigorigène : l'ouverture des vannes ouvre les passages. La pression existante est mesurée tant avec les vannes ouvertes qu'avec les vannes fermées.

- > Ouvrir une vanne : tourner l'actionneur de vanne dans le sens inverse des aiguilles d'une montre.
- > Fermer une vanne : tourner l'actionneur de vanne dans le sens des aiguilles d'une montre.

⚠ AVERTISSEMENT

Serrage trop fort des actionneurs de vanne.

- Endommagement du joint PTFE (1).
- Déformation mécanique du piston de la vanne (2), le joint PTFE (1) peut tomber.
- Endommagement du filetage de la broche filetée (3) et de la vis de la vanne (4).



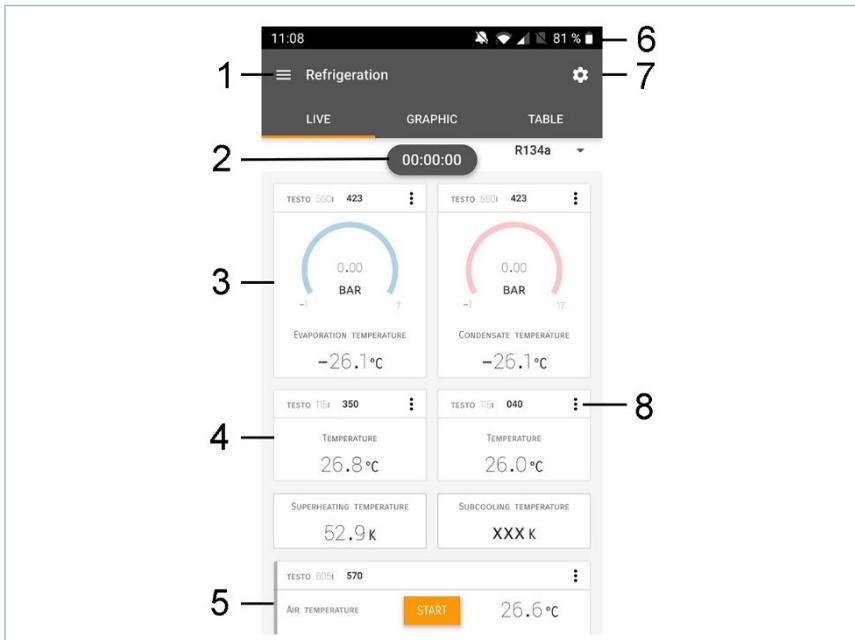
Rupture de la poignée de réglage de la vanne (5).

Serrer les actionneurs de vanne à la main seulement. Ne pas utiliser d'outil pour serrer les actionneurs de vanne.

6.1.2 Mode de mesure

Le testo 550i détecte automatiquement la différence de pression entre le côté basse pression et le côté haute pression. Si la pression mesurée côté basse pression est supérieure de 1 bar à la pression côté haute pression, un dialogue s'affiche et l'affichage peut être modifié. Si vous sélectionnez « oui », la basse pression passera de gauche à droite et la haute pression de droite à gauche. Ce mode est spécialement adapté aux installations de climatisation permettant de chauffer et de refroidir.

6.2 App – interface utilisateur



1		Ouvrir le menu principal
2		Affichage de la durée de mesure
3		Affichage des résultats de mesure calculés

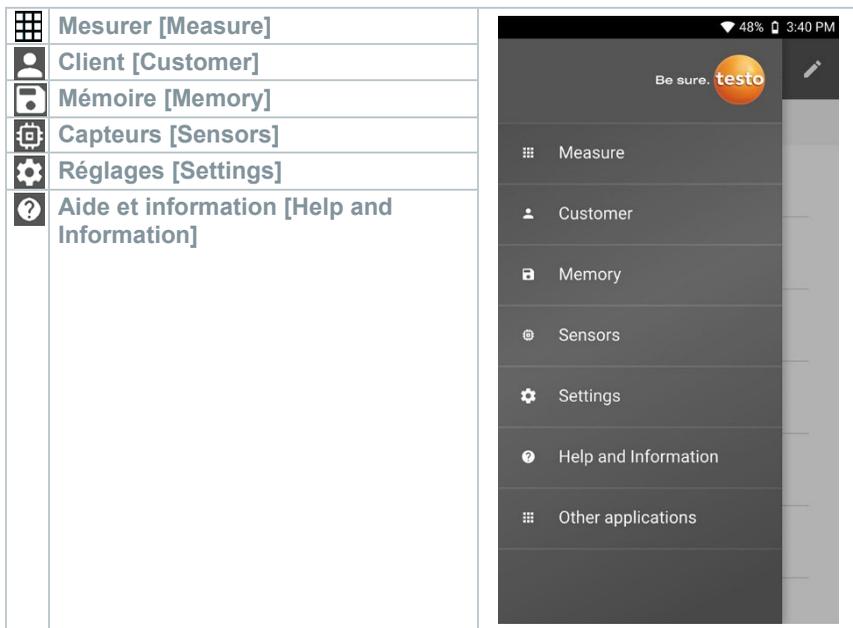
4		Valeur de mesure par sonde
5		Barre de contrôle avec différentes touches de fonction
6		Barre d'état de l'appareil
7		Configuration
8		Éditer l'affichage des paramètres

Autres symboles sur l'interface utilisateur (sans numérotation)

	Retour
	Quitter cet écran
	Partager le rapport
	Chercher
	Favori
	Supprimer
	Informations supplémentaires
	Afficher le rapport
	Sélection multiple

6.3 Menu principal

On accède au **menu principal** par le symbole  en haut à gauche. Pour quitter le menu principal, sélectionner un menu ou cliquer avec le bouton droit de la souris sur les menus guidés. Le dernier écran est affiché.



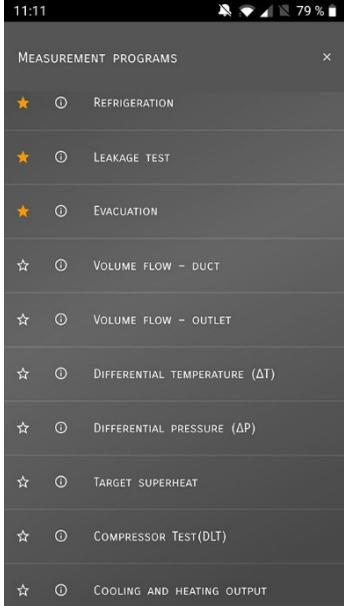
Symboles supplémentaires :

	Retour		Supprimer
	Quitter cet écran		Informations supplémentaires
	Partager les données de mesure / rapports		Afficher le rapport
	Chercher		Éditer
	Favori		

6.4 Menu de mesure

Le testo 550i dispose de programmes de mesure installés. Ils permettent à l'utilisateur une configuration confortable et la réalisation aisée de ses tâches de mesure spécifiques.

Le testo 550i offre les menus de mesure suivants :

Vue standard [Basic view]	
Débit volumique conduit [Volume flow – duct] (non applicable pour le testo 550i)	
Débit volumique sortie [Volume flow – outlet] (non applicable pour le testo 550i)	
Température différentielle (ΔT) [Differential temperature (ΔT)] (non applicable pour le testo 550i)	
Pression différentielle (ΔT) [Differential pressure (ΔT)] (non applicable pour le testo 550i)	
Froid [Refrigeration]	
Surchauffe cible [Target superheat]	
Puissance frigorifique et calorifique [Cooling and heating output] (non applicable pour le testo 550i)	
Contrôle d'étanchéité [Leakage test]	
Tirage au vide [Evacuation]	

6.4.1 Vue standard

Dans le menu d'application **Vue standard**, les valeurs de mesure actuelles peuvent être lues et enregistrées. La vue standard convient surtout pour la mesure rapide et aisée sans exigences spécifiques d'une mesure conforme aux normes.

Toutes les sondes Bluetooth® compatibles avec l'App testo Smart sont affichées dans la **vue standard**.

Dans tous les menus d'application, hormis la mesure du débit volumique, il y a trois différents écrans lors de la mesure : en direct (ou vue standard), graphique et tableau.

6.4.1.1 Aperçu graphique

L'aperçu graphique permet d'afficher le tracé chronologique des valeurs au cours du temps pour 4 canaux en même temps au maximum. Toutes les grandeurs mesurées peuvent être affichées dans l'aperçu graphique par la

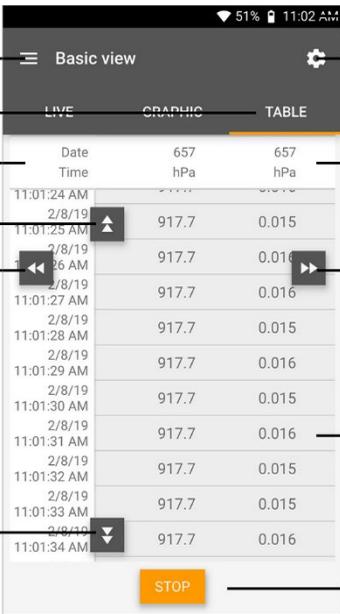
6 Utilisation du produit

sélection du canal (clic sur l'un des quatre champs de sélection). Après la sélection d'une grandeur de mesure, la valeur se met automatiquement à jour. La fonction tactile « zoom » permet de regarder les détails de certaines parties du graphique ou de regarder la courbe sous forme compacte.

1	 Ouvrir le menu principal	6
2	Changement d'écran	7
3	Valeur de mesure du canal sélectionné	8
4	Grandeur de mesure et unité de mesure	8
5	Graphique avec canaux sélectionnés et 4 axes Y	9
6	Barre d'état	9
7	 Ouvrir le menu de configuration	10
8	Sélection d'autres canaux	10
9	Axe de temps	10
10	Bouton Nouveau / Démarrage / Arrêt / Enregistrer	10



6.4.1.2 Aperçu tableau

1	 Ouvrir le menu principal		5
2	Changement d'écran		6
3	Colonne indiquant la date et l'heure		7
4	Touches flèches pour aller directement à la fin du tableau		4
5	Barre d'état		4
6	 Ouvrir le menu de configuration		8
7	ID sonde - unité de mesure		9
8	Valeurs de mesure		
9	Bouton Nouveau / Démarrage / Arrêt / Enregistrer		

6.4.2 Froid

L'application **Froid [Refrigeration]** sert à déterminer les valeurs de mesure suivantes du système :

- Côté basse pression : pression d'évaporation, température d'évaporation du fluide frigorigène to/Ev (T évap.)
- Pression d'évaporation : température mesurée toh/T1
- Pression d'évaporation : surchauffe $\Delta toh/SH$
- Côté haute pression : pression de condensation, température de condensation du fluide frigorigène tc/Co (T condens.)
- Pression de condensation : température mesurée tcu/T2
- Pression de condensation : sous-refroidissement $\Delta tcu/SC$



Le testo 115i (thermomètre à pince) est nécessaire pour réaliser cette mesure.



Une sonde de température CTN (accessoire) doit être raccordée pour pouvoir mesurer la température du tuyau et calculer automatiquement la surchauffe et le sous-refroidissement. On peut utiliser les Smart Probes Testo (p. ex. testo 115i).



Avant chaque mesure, vérifier si les flexibles de charge sont intacts.



Avant chaque mesure, réaliser une mise à zéro des capteurs de pression. Tous les raccords doivent être exempts de pression (pression atmosphérique). Appuyer sur la touche [▲] (P=O) pendant 2 secondes pour réaliser la mise à zéro.

AVERTISSEMENT

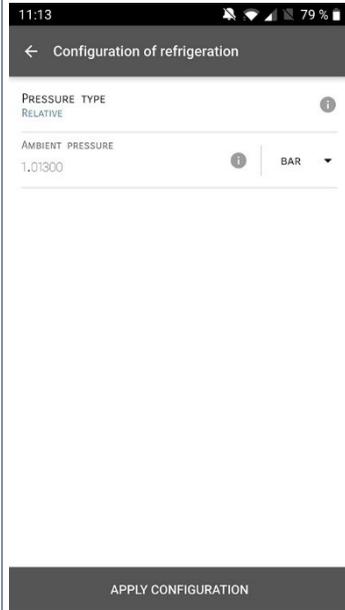
La chute de l'appareil de mesure ou toute autre contrainte mécanique comparable peuvent provoquer une rupture des embouts de raccordement des flexibles de charge. Les actionneurs de vanne peuvent également être endommagés, ce qui risque de causer d'autres dommages à l'intérieur de l'appareil de mesure, invisibles à l'extérieur !

> Pour votre propre sécurité, renvoyer l'appareil de mesure au service après-vente Testo pour un contrôle technique.

> Remplacer donc les flexibles de charge par des flexibles neufs et intacts après chaque chute de l'appareil de mesure ou après une contrainte mécanique comparable.

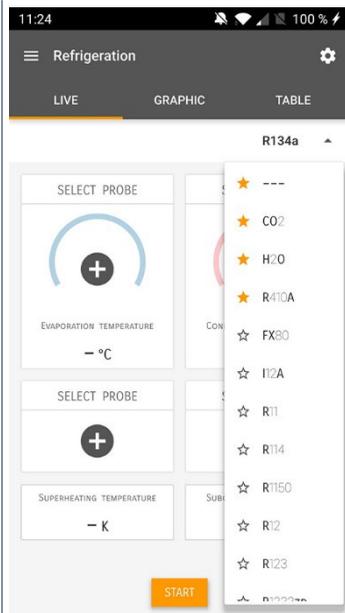
- 1 Cliquer sur **Mesurer [Measure]**.
- 2 Cliquer sur **Froid [Refrigeration]**.
 - ▶ Le menu de mesure **Froid [Refrigeration]** s'ouvre.
- 3 Cliquer sur .
- ▶ Le menu de configuration s'ouvre.

- 4 Procéder aux réglages nécessaires.



- 5 Cliquer sur **Appliquer la configuration** [Apply Configuration].

- 6 Sélectionner le fluide frigorigène.





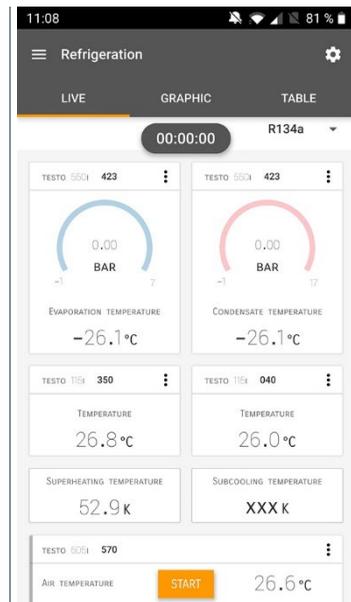
Vous avez la possibilité d'installer des fluides frigorigènes favoris dans l'App. Ces favoris s'affichent alors toujours en tête de la liste des fluides frigorigènes.

Pour ce faire, cliquer sur l'étoile à côté du fluide frigorigène dans la liste (App).

- ▶ Le nouveau fluide frigorigène sélectionné s'affiche dans le menu de mesure.

7 Cliquer sur **Démarrage [Start]**.

- ▶ La mesure démarre.
- ▶ Les valeurs mesurées actuelles s'affichent.



- ▶ Les valeurs mesurées peuvent être enregistrées ou une nouvelle mesure peut être lancée.



Pour les fluides frigorigènes zéotropiques, la température d'évaporation t_{o}/Ev s'affiche après l'évaporation complète et la température de condensation t_{c}/Co , après la condensation complète.

La température mesurée doit être affectée au côté de surchauffe ou de sous-refroidissement ($t_{oh} <--> t_{cu}$). En fonction de cette affectation, $t_{oh}/T1$ ou $\Delta t_{oh}/SH$ ou $t_{cu}/T2$ ou $\Delta t_{cu}/SC$ s'affiche en fonction de l'affichage choisi.



Clignotement de la valeur de mesure et de l'éclairage de l'écran :

- à 1 bar/14,5 psi avant d'atteindre la pression critique du fluide frigorigène
- en cas de dépassement de la pression maximale admissible de 60 bars/870 psi.

6.4.3 Surchauffe cible

Cette fonction permet de calculer la surchauffe cible avec le manifold testo 550i, en association avec l'App et des Smart Probes testo 605i supplémentaires. Cette application peut seulement être utilisée dans les systèmes de climatisation de type split / les pompes à chaleur à détendeur fixe. Les deux Smart Probes testo 605i connectés déterminent les valeurs ODDB et RAWB. La valeur de surchauffe cible s'affiche dans l'App comme résultat.



Il faut utiliser le

- testo 115i (thermomètre à pince)
- testo 605i

pour réaliser cette mesure.



Avant chaque mesure, vérifier si les flexibles de charge sont intacts.



Avant chaque mesure, réaliser une mise à zéro des capteurs de pression.

AVERTISSEMENT

La chute de l'appareil de mesure ou toute autre contrainte mécanique comparable peuvent provoquer une rupture des embouts de raccordement des flexibles de charge. Les actionneurs de vanne peuvent également être endommagés, ce qui risque de causer d'autres dommages à l'intérieur de l'appareil de mesure, invisibles à l'extérieur !

> Pour votre propre sécurité, renvoyer l'appareil de mesure au service après-vente Testo pour un contrôle technique.

> Remplacer donc les flexibles de charge par des flexibles neufs et intacts après chaque chute de l'appareil de mesure ou après une contrainte mécanique comparable.

1



Cliquer sur **Mesurer [Measure]**.

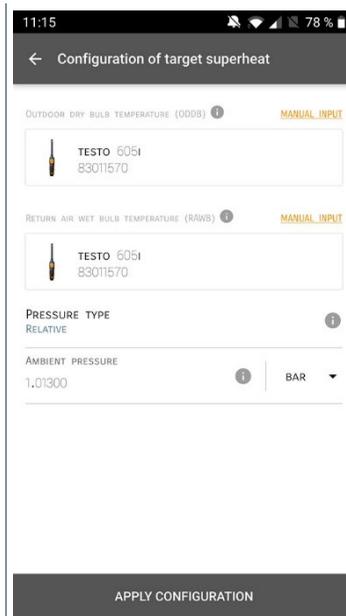
2

Cliquer sur **Surchauffe cible [Target superheat]**.



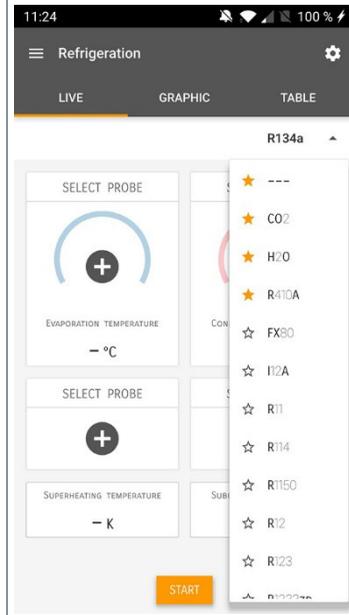
Le menu de mesure **Surchauffe cible [Target superheat]** s'ouvre.

- 3 Cliquer sur .
- ▶ Le menu de configuration s'ouvre.
- 4 Procéder aux réglages nécessaires.



- 5 Cliquer sur **Appliquer la configuration [Apply Configuration]**.

6 Sélectionner le fluide frigorigène.



- ▶ Le nouveau fluide frigorigène sélectionné s'affiche dans le menu de mesure.

7 Cliquer sur **Démarrage [Start]**.

- ▶ La mesure démarre.
- ▶ Les valeurs mesurées actuelles s'affichent.
- ▶ Les valeurs mesurées peuvent être enregistrées ou une nouvelle mesure peut être lancée.

6.4.4 Contrôle d'étanchéité

Le contrôle d'étanchéité avec compensation de température permet de contrôler l'étanchéité des installations. Pour ce faire, la pression de l'installation et la température ambiante sont mesurées pendant une période définie.



A cette fin, une sonde de température peut être raccordée pour mesurer la température ambiante (recommandation : désactiver le facteur de compensation pour mesure de contact et utiliser une sonde d'ambiance CTN ou les Smart Probes Bluetooth® pour la température) ou encore le Smart Probe pour la mesure de la température de l'air. Des informations sur la pression différentielle avec compensation de

température et sur la température au début et à la fin du contrôle sont alors disponibles. La compensation de température permet d'afficher la chute de pression réelle delta P. Si aucune sonde de température n'est raccordée, le contrôle d'étanchéité peut être effectué sans compensation de température.



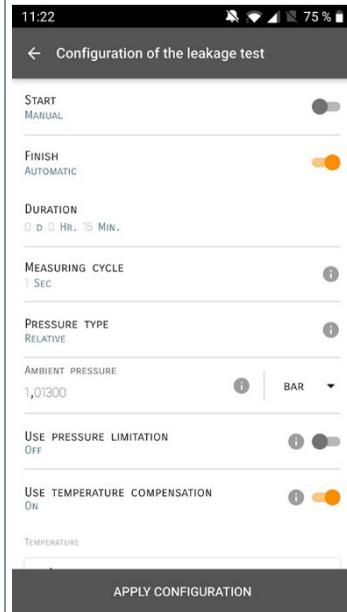
Une sonde de température de contact (p. ex. testo 115i) peut aussi être utilisée pour le contrôle d'étanchéité avec compensation de température, mais elle ne doit pas mesurer la température superficielle. Elle doit être placée de manière à mesurer la température de l'air.



La mesure est réalisée avec le manifold 550i, 550s ou 557s.

- 1  Cliquer sur **Mesurer [Measure]**.
- 2 Cliquer sur **Contrôle d'étanchéité [Leakage test]**.
 - ▶ Le menu de mesure **Contrôle d'étanchéité [Leakage test]** s'ouvre.
- 3 Cliquer sur .
 - ▶ Le menu de configuration s'ouvre.

4 Procéder aux réglages nécessaires.

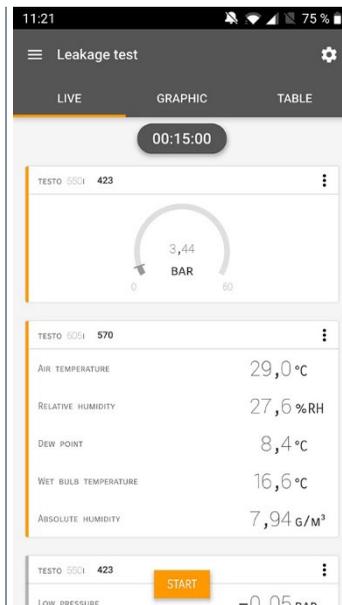


5 Cliquer sur **Appliquer la configuration [Apply Configuration]**.

6 Cliquer sur **Démarrage [Start]**.

► La mesure démarre.

- ▶ Les valeurs mesurées actuelles s'affichent.



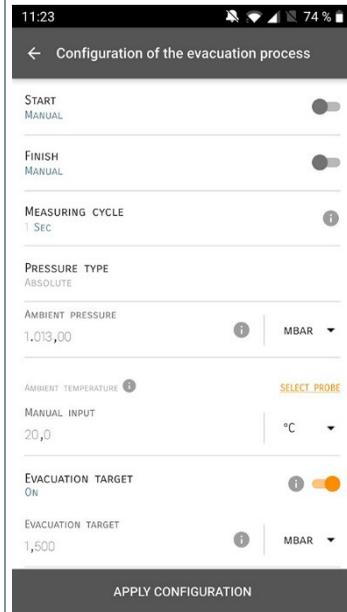
- ▶ Les valeurs mesurées sont enregistrées. Les valeurs peuvent être exportées ou un rapport peut être créé.

6.4.5 Tirage au vide

L'application Tirage au vide permet d'éliminer les autres gaz et l'humidité dans le circuit de fluide frigorigène.

- 1  Cliquer sur **Mesurer [Measure]**.
 - 2 Cliquer sur **Tirage au vide [Evacuation]**.
- ▶ Le menu de mesure **Tirage au vide [Evacuation]** s'ouvre.
- 3 Cliquer sur .
- ▶ Le menu de configuration s'ouvre.

4 Procéder aux réglages nécessaires.

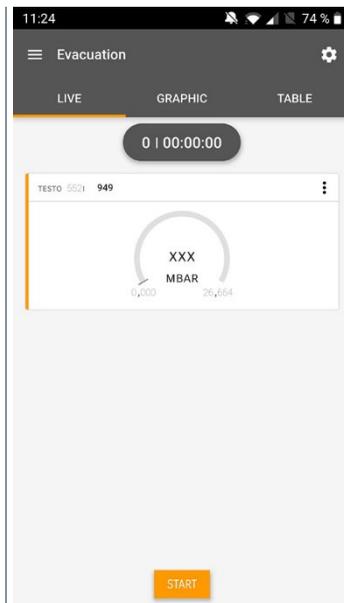


5 Cliquer sur **Appliquer la configuration [Apply Configuration]**.

6 Cliquer sur **Démarrage [Start]**.

► La mesure démarre.

- ▶ Les valeurs mesurées actuelles s'affichent.



- ▶ Les valeurs mesurées peuvent être enregistrées ou une nouvelle mesure peut être lancée.

6.5 Client

Le menu **Client [Customer]** permet de créer, éditer et supprimer toutes les informations sur les clients et les points de mesure. Les champs de saisie marqués par * sont obligatoires. Les clients ou points de mesure ne peuvent pas être enregistrés si ces champs ne contiennent pas d'information.

6.5.1 Créer et éditer un client

- 1 Cliquer sur .
- ▶ Le menu principal s'ouvre
- 2  Cliquer sur **Client [Customer]**.
- ▶ Le menu « Client » s'ouvre.
- 3 Cliquer sur **+ Nouveau client [+ New Customer]**.
- ▶ Le nouveau client peut être créé.

- 4 Saisir toutes les informations requises sur le client.

The screenshot shows a mobile application interface for creating a new customer. The title bar is dark with a back arrow, the text 'New Customer', and a trash icon. Below the title bar are two tabs: 'CONTACT' (highlighted with an orange underline) and 'MEASURING POINTS'. The form contains several input fields: 'Company / Customer Name*' (with a red asterisk), 'Street, Housenumber', 'Postcode, City', 'Country', 'Phone', 'E-mail', and 'Contact person'. The top status bar shows a signal strength icon, 41% battery, and the time 21:53.

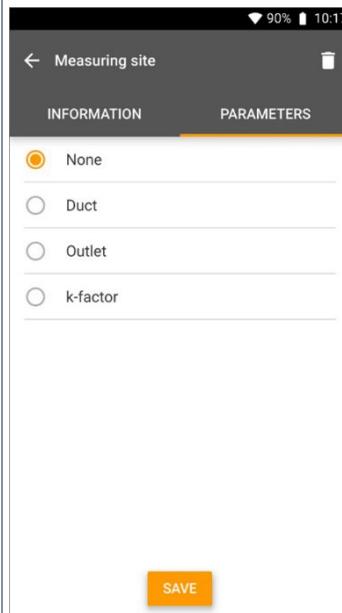
- 5 Cliquer sur **Enregistrer [Save]**.
 - ▶ Le nouveau client a été enregistré.

6.5.2 Créer et éditer des points de mesure

- 1 Cliquer sur .
- ▶ Le menu principal s'ouvre
- 2  Cliquer sur **Client [Customer]**.
 - ▶ Le menu « Client » s'ouvre.
- 3 Cliquer sur **+ Nouveau client [+ New Customer]**.
- 4 Cliquer sur l'onglet droit **Point de mesure (Measuring Points)**.
- 5 Cliquer sur **+ Nouveau point de mesure [+ New Measuring Point]**.
 - ▶ Le nouveau point de mesure peut être créé.

6 Saisir toutes les informations requises sur le point de mesure.

7 Cliquer sur l'onglet droit **Caractéristiques (Parameters)**.



8 Sélectionner d'autres caractéristiques.



D'autres réglages des caractéristiques sont possibles pour les points de mesure « conduct/conduit », « outlet/sortie » ou « k-factor/conduit avec facteur k ».

9 Cliquer sur **Enregistrer [Save]**.

▶ Le nouveau point de mesure est enregistré.

6.6 Mémoire

Dans le menu **Mémoire (Memory)**, vous pouvez appeler tous les résultats de mesure enregistrés avec le testo 550i, les analyser en détail et créer et enregistrer des fichiers csv et des rapports PDF. Un clic sur une mesure ouvre une vue d'ensemble des résultats de mesure.

6.6.1 Chercher et supprimer des résultats de mesure

Dans le menu **Mémoire (Memory)**, toutes les mesures enregistrées sont classées selon la date et l'heure.

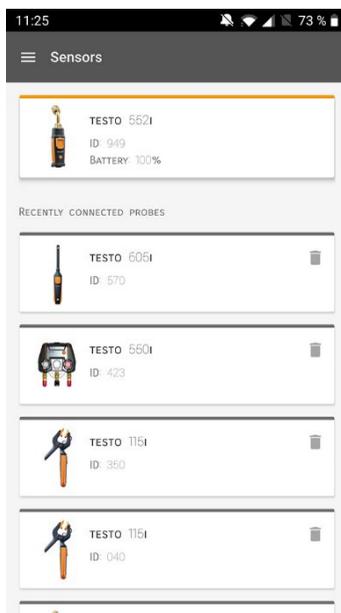
- ✓ Le menu **Mémoire (Memory)** est ouvert.
- 1 Cliquer sur .
- ▶ Le champ de recherche avec les mesures s'ouvre.
- 2 Saisir le nom du client ou le point de mesure ou la date / l'heure dans le champ de recherche.
- ▶ Le résultat est affiché.

Supprimer

- 1 Cliquer sur .
- ▶ Une case à cocher s'affiche devant chaque mesure.
- 2 Cliquer sur la mesure souhaitée.
- ▶ La case correspondante est cochée.
- 3 Cliquer sur .
- ▶ Une fenêtre d'avertissement s'affiche.
- 4 Confirmer l'avertissement.
- ▶ Les mesures cochées sont supprimées.

6.7 Capteurs

Tous les capteurs utilisés avec l'App sont indiqués dans le menu  **Capteurs [Sensors]**. Vous pouvez y consulter des informations générales sur les sondes actuellement connectées ainsi que sur les sondes récemment utilisées.



6.7.1 Informations

Des informations sont enregistrées pour chaque sonde.

- ✓ L'App est connectée au testo 550i.
- 1 | Cliquer sur .
- ▶ Le menu principal s'ouvre.
- 2 |  Cliquer sur **Capteurs [Sensors]**.
- ▶ Le menu « Capteurs » s'ouvre.
- 3 | Cliquer sur l'une des sondes affichées.
- ▶ Les informations sur le modèle, la référence, le numéro de série et la version du firmware s'affichent.

6.7.2 Réglages

Des réglages supplémentaires sont possibles pour chaque sonde.

- ✓ La sonde est connectée à l'App.

- 1 | Cliquer sur .
- ▶ | Le menu principal s'ouvre.
- 2 |  Cliquer sur **Capteurs [Sensors]**.
- ▶ | Le menu « Capteurs » s'ouvre.
- 3 | Cliquer sur l'une des sondes affichées.
- 4 | Cliquer sur l'onglet « Réglages (Settings) ».
- 5 | Cliquer sur l'une des sondes affichées.
- ▶ | Les réglages actuelles s'affichent et peuvent être modifiées en cas de besoin.

6.8 Réglages

6.8.1 Langue

- 1 |  Cliquer sur **Réglages [Settings]**.
- ▶ | Le menu **Réglages** s'ouvre.
- 2 | Cliquer sur **Langue [Language]**.
- ▶ | La fenêtre des langues disponibles s'ouvre.
- 3 | Cliquer sur la langue souhaitée.
- ▶ | La langue souhaitée est réglée.

6.8.2 Réglages de mesure

- 1 |  Cliquer sur **Réglages [Settings]**.
- ▶ | Le menu « Réglages » s'ouvre.
- 2 | Cliquer sur **Réglages de mesure [Measurement settings]**.
- ▶ | La fenêtre des paramètres de base des mesures s'ouvre.

- 3 | Cliquer sur les réglages souhaités et les modifier selon les besoins.
- ▶ | Les réglages souhaités sont faits.
- 4 |  Quitter les **Réglages de mesure [Measurement settings]**.

6.8.3 Données de l'entreprise

- 1 |  Cliquer sur **Réglages [Settings]**.
- ▶ | Le menu « Réglages » s'ouvre.
- 2 | Cliquer sur **Données de l'entreprise [Company details]**.
- ▶ | La fenêtre « Données de l'entreprise » s'ouvre.
- 3 | Cliquer sur les données souhaitées et les modifier selon les besoins.
- ▶ | Les données de l'entreprise souhaités sont réglés.
- 4 |  Quitter les **Données de l'entreprise [Company details]**.

6.8.4 Protection de la vie privée

- 1 |  Cliquer sur **Réglages [Settings]**.
- ▶ | Le menu « Réglages » s'ouvre.
- 2 | Cliquer sur **Protection de la vie privée [Privacy settings]**.
- ▶ | La fenêtre de protection de la vie privée s'ouvre.
- 3 | Activer ou désactiver les options souhaitées.
- ▶ | Les options souhaitées sont réglées.
- 4 |  Quitter le menu **Protection de la vie privée [Privacy settings]**.

6.9 Aide et informations

Le point de menu « Aide et informations » (Help and Information) contient des informations sur le testo 550i et permet d'appeler le tutoriel. On y trouve aussi les mentions légales.

6.9.1 Informations appareil

1  Cliquer sur **Aide et informations** [Help and Information].

▶ Le menu « Aide et informations » s'ouvre.

2 Cliquer sur **Informations appareil** [Instrument information].

▶ La version actuelle de l'App, l'ID d'instance Google Analytics, la version des fluides frigorigènes ainsi que la mise à jour pour les appareils connectés sont affichées.

La mise à jour automatique des appareils connectés peut être activée ou désactivée.

> Activer ou désactiver la **Mise à jour des appareils connectés** [Update for connected instruments] par le curseur.

6.9.2 Tutoriel

1  Cliquer sur **Aide et informations** [Help and Information].

▶ Le menu « Aide et informations » s'ouvre.

2 Cliquer sur **Tutoriel** [Tutorial].

▶ Le tutoriel montre les étapes les plus importantes avant la mise en service.

6.9.3 Exclusion de responsabilité

1  Cliquer sur **Aide et informations** [Help and Information].

▶ Le menu « Aide et informations » s'ouvre.

2 Cliquer sur **Exclusion de responsabilité** [Exclusion of liability].

▶ Les informations sur la protection des données et sur l'utilisation de la licence s'affichent.

6.10 Logiciel d'archivage testo DataControl

Le logiciel gratuit de gestion et d'analyse des données de mesure testo DataControl complète les fonctions de l'App testo Smart par de nombreuses fonctions utiles :

- Gestion et archivage des données clients et des informations sur les points de mesure
- Lecture, évaluation et archivage des données de mesure
- Représentation graphique des valeurs de mesure
- Création de rapports de mesure professionnels avec les données de mesure disponibles
- Intégration confortable d'images et de commentaires dans les rapports de mesure
- Importation et exportation de données de et vers l'appareil de données

6.10.1 Configurations requises



Vous devez disposer des droits d'administrateur pour procéder à l'installation.

6.10.1.1 Système d'exploitation

Le logiciel est compatible avec les systèmes d'exploitation suivants :

- Windows® 7
- Windows® 8
- Windows® 10

6.10.1.2 PC

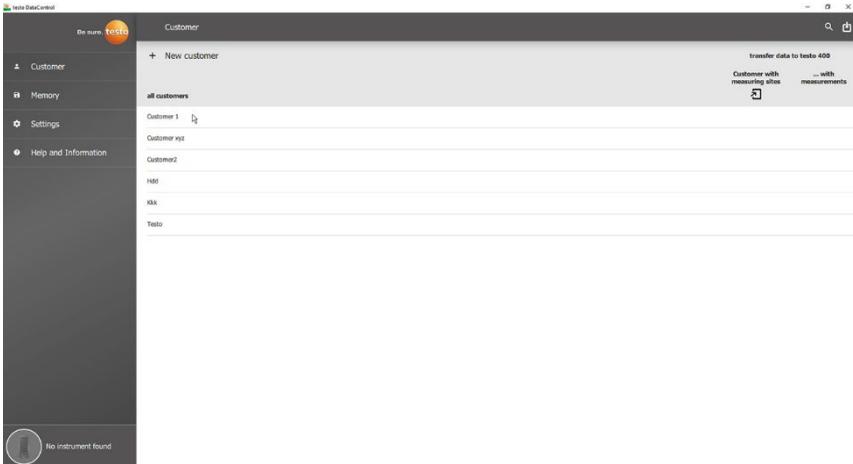
L'ordinateur doit satisfaire aux conditions du système d'exploitation. Les conditions suivantes doivent aussi être remplies :

- Port USB 2 ou version ultérieure
- Processeur DualCore d'au moins 1 GHz
- 2 GB RAM minimum
- 5 GB de mémoire libre sur le disque dur minimum
- Écran de 800 x 600 pixels minimum

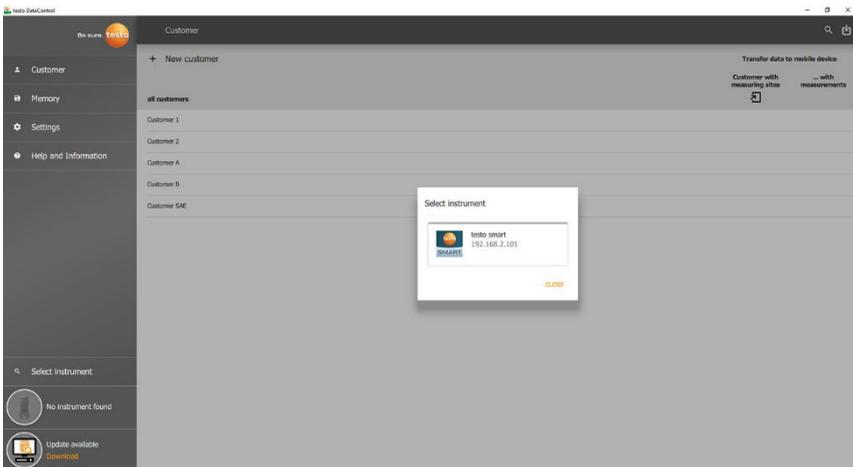
6.10.2 Procédure

- ✓ Pour transférer les données de l'App au logiciel testo DataControl, les deux appareils doivent être connectés au même réseau.
Exemple : un ordinateur portable avec le logiciel testo DataControl installé et un Smartphone avec l'App testo Smart installée sont connectés au même réseau WLAN.

- 1 Ouvrir l'App testo Smart sur le Smartphone ou la tablette.
- 2 Ouvrir le logiciel d'archivage testo DataControl sur le PC.
- 3 Cliquer sur **Sélectionner l'appareil [Select instrument]**.

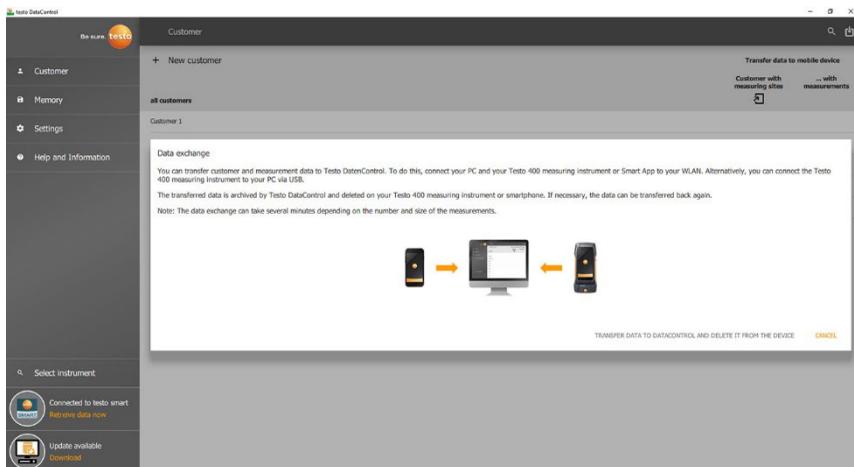


- ▶ Une vue d'ensemble des appareils disponibles s'ouvre.



- 4 Sélectionner l'appareil.
- ▶ Un avertissement s'affiche.

6 Utilisation du produit



- 5 Cliquer sur **Transférer les données à DataControl et les supprimer dans l'appareil** [Transfer data to DataControl and delete from instrument].
- ▶ Les données ont été transférées avec succès.

7 Maintenance

7.1 Étalonnage



Le testo 550i est fourni de série avec un certificat d'étalonnage d'usine. Pour de nombreuses applications, un réétalonnage est recommandé à un intervalle de 12 mois.

Il peut être réalisé par Testo Industrial Services (TIS) ou d'autres prestataires de service certifiés.

Veillez contacter Testo pour de plus amples informations.

7.2 Nettoyage de l'appareil



Ne pas utiliser de solvants, ni de produits caustiques ! De l'eau savonneuse ou des produits ménagers doux peuvent être utilisés.

- > En cas de salissures, nettoyer le boîtier de l'appareil avec un chiffon humide.

7.3 Garder propres les raccords

- > Veiller à ce que les raccords vissés restent propres et libres de graisse et d'autres dépôts et les nettoyer avec un chiffon humide en cas de besoin.

7.4 Éliminer les résidus d'huile

- > Éliminer les résidus d'huile dans le bloc de vanes en le soufflant délicatement à l'air comprimé.

7.5 Garantir la précision de mesure

Le service après-vente Testo se fera un plaisir de vous aider en cas de besoin.

- > Vérifier l'étanchéité de l'appareil à intervalles réguliers. Respecter la plage de pression admissible !
- > Étalonner régulièrement l'appareil (recommandation : une fois par an).

7.6 Remplacement des piles / accumulateurs

- ✓ L'appareil est arrêté.

- 1 Déplier le crochet de suspension, enlever le clip et retirer le couvercle du compartiment à piles.



- 2 Retirer les piles / accumulateurs vides et mettre en place de nouvelles piles (3 x type AAA / Micro / R03) dans le compartiment à piles. Attention à la polarité !
- 3 Remettre le couvercle du compartiment à piles en place et le fermer (le clip doit s'enclencher).
- 4 Mettre l'appareil en marche.

7.7 Nettoyage de la sonde de vide



Les saletés, telles que l'huile, peuvent nuire à la précision du capteur de vide. Effectuer les opérations suivantes pour nettoyer le capteur.

ATTENTION

Endommagement de la sonde si le nettoyage est effectué sur une sonde en marche !

- > Arrêter la sonde de vide !

ATTENTION

Endommagement du capteur par les objets pointus !

- > N'introduire aucun objet pointu dans la sonde !

- 1 Arrêter la sonde de vide.
- 2 Verser quelques gouttes d'alcool nettoyant dans l'ouverture du capteur.
- 3 Fermer l'ouverture en y plaçant un doigt et secouer la sonde de vide pendant un court instant.
- 4 Éliminer la totalité de l'alcool présent dans la sonde.
- 5 Répéter cette procédure au moins 2 fois.
- 6 Laisser sécher la sonde pendant au moins 1 heure.
Pour faire sécher le capteur plus rapidement, vous pouvez raccorder la sonde directement à une pompe à vide et faire le tirage au vide.

8 Données techniques

Caractéristique	Valeur
Grandeurs de mesure	Pression : kPa / MPa / bar / psi Température : °C / °F / K
Capteurs	Raccords : 3 Vannes : 2 Pression : 2 capteurs de pression
Cadence de mesure	1 s
Interfaces	Raccords de pression : 3 x 7/16" UNF, 1 x 5/8" UNF via l'App
Étendues de mesure	Étendue de mesure de la pression HP / BP : -100 ... 6000 kPa / -0,1 ... 6 Mpa / -1 ... 60 bars (rel) / -14,7...870 psi
Surcharge	65 bars, 6500 kPa, 6,5 Mpa, 940 psi
Résolution	Résolution – pression : 0,01 bar / 0,1 psi / 1 kPa / 0,001 Mpa
Précision (température nominale : 22 °C / 71,6 °F)	Pression : ±0,5% de la valeur finale (±1 digit)
Fluides mesurables	Fluides mesurables : tous les fluides enregistrés dans l'App. Ne sont pas mesurables : l'ammoniac (R717) et les fluides frigorigènes contenant de l'ammoniac
Conditions ambiantes	Température de stockage : -20 ... 60 °C / -4 ... 140 °F
Boîtier	Matériau : ABS / PA / TPE Dimensions : env. 77 x 109 x 60 mm Poids : 592 g (sans piles)
Classe IP	IP54
Alimentation électrique	Accumulateurs / Piles : 3 x AAA Durée de vie des piles : 130 h
Auto-arrêt	10 min si activé, Bluetooth® désactivé

Caractéristique	Valeur
Directives, normes et contrôles	<p>Directive UE : 2014/30/UE</p>  <p>La Testo SE & Co. KGaA déclare par la présente que les testo 550i (0564 1550) sont conformes à la directive 2014/53/UE.</p> <p>Vous trouverez le texte intégral de la déclaration de conformité UE à l'adresse Internet suivante : https://www.testo.com/eu-conformity.</p>

Fluides frigorigènes disponibles

Caractéristique	Valeur		
Nombre de fluides frigorigènes	~ 90		
Fluides frigorigènes au choix dans l'appareil	R114	R407C	R444B
	R12	R407F	R448A
	R123	R407H	R449A
	R1233zd	R408A	R450A
	R1234yf	R409A	R452A
	R1234ze	R410A	R452B
	R124	R414B	R453a
	R125	R416A	R454A
	R13	R420A	R454B
	R134a	R421A	R454C
	R22	R421B	R455A
	R23	R422B	R458A
	R290	R422C	R500
	R32	R422D	R502
	R401A	R424A	R503
	R401B	R427A	R507
	R402A	R434A	R513A
	R402B	R437A	R600a
	R404A	R438A	R718 (H2O)
	R407A	R442A	R744 (CO2)
	R11	R227	R417A
	FX80	R236fa	R417B
	I12A	R245fa	R417C
	R1150	R401C	R422A
	R1270	R406A	R426A
	R13B1	R407B	R508A

Caractéristique	Valeur		
	R14	R407D	R508B
	R142B	R41	R600
	R152a	R411A	RIS89
	R161	R412A	SP22
	R170	R413A	



Testo SE & Co. KGaA
Celsiusstraße 2
79822 Titisee-Neustadt
Allemagne
Téléphone : +49 7653 681-0
Courriel : info@testo.com
Internet : www.testo.com

0970 5505 fr 02 – 04.2024