

Manuel d'utilisation Pince ampèremétrique IGM™ avec METERLiNK®

MODÈLE CM276



Manuel d'utilisation Pince ampèremétrique IGM[™] avec METERLiNK[®]

Tables des matières

1	Avis	1
	1.1 Droits d'auteur	1
	1.2 Assurance qualité	1
	1.3 Documentation	1
	1.4 Mise au rebut des déchets électroniques	1
2	Sécurité	2
	2.1 Consignes de sécurité	2
	2.2 Conformité aux normes FCC	4
	2.3 Conformité aux normes d'Industrie Canada	5
3	Introduction	6
	3.1 Présentation du produit	6
	3.2 Fonctions clés.....	6
	3.3 Équipement fourni.....	7
	3.4 Accessoires optionnels	7
4	Description du produit	8
	4.1 Avant de l'appareil de mesure.....	8
	4.2 Arrière de l'appareil de mesure	9
	4.3 Dessous de l'appareil de mesure	10
	4.4 Positions du commutateur de fonction	10
	4.5 Boutons de commande et de navigation	10
	4.6 Fonctionnement du bouton MODE	11
	4.7 Icônes d'affichage d'état.....	12
	4.8 Icônes d'affichage de mesure	12
5	Alimentation du multimètre	13
	5.1 Mise sous tension de l'appareil	13
	5.2 Mise hors tension automatique	13
	5.2.1 Appareil APO	13
	5.2.2 Lampe torche APO.....	14
6	Configuration de l'appareil de mesure	15
	6.1 Navigation dans les menus	15
	6.2 Menu Mode de l'image.....	15
	6.2.1 Distance d'alignement MSX thermique	15
	6.2.2 Activation du mode MSX thermique	16
	6.2.3 Mode Image thermique	16
	6.2.4 Mode Caméra numérique	16
	6.3 Menu Paramètres thermiques.....	16

6.3.1	Palette de couleurs.....	16
6.3.2	Modes de mesure	17
6.3.3	Échelle de température	17
6.3.4	Pointeur laser	18
6.3.5	Émissivité.....	19
6.4	Menu Galerie.....	19
6.4.1	Images et vidéos dans la galerie.....	19
6.4.2	Enregistrements du journal de données dans la galerie	20
6.4.3	Partage d'images, de vidéos et de journaux de données (METERLiNK).....	20
6.4.4	Téléchargement d'images, de vidéos et de journaux de données sur un PC	20
6.5	Menu Fonctionnalités avancées	21
6.5.1	VFD (filtre passe-bas)	21
6.5.2	Relevés maximum, minimum et moyen	21
6.5.3	Appels de courant	21
6.5.4	Courant CC (Zéro)	22
6.5.5	Enregistreur de données	22
6.6	Menu Options	22
6.6.1	Présentation	22
6.6.2	Menu Paramètres de mesure.....	22
6.6.3	Menu Save Options (Options de sauvegarde)	23
6.6.4	Device Settings (Configuration du périphérique)	24
6.6.5	Menu Informations	26
7	Imagerie thermique	28
7.1	Basics.....	28
7.2	Description de l'écran d'imagerie thermique.....	28
7.3	Fonctionnement de l'imageur thermique	28
7.4	Configuration de l'imageur thermique	29
7.5	Capture d'images et de vidéos.....	29
7.5.1	Présentation	29
7.5.2	Enregistrement d'images et de vidéos	30
8	Fonctionnement de la pince ampèremétrique et du multimètre.....	31
8.1	Mise sous tension de l'appareil	31

8.2	Mise hors tension automatique (APO)	31
8.2.1	Appareil APO	31
8.2.2	Lampe torche APO	32
8.3	Sélection de plages automatique et manuelle	32
8.4	Alerte hors de portée	32
8.5	Fonction de maintien de l'affichage	32
8.6	Mesures de courant et de fréquence CA/CC (pince)	33
8.6.1	Procédure pour la mesure avec la pince	33
8.6.2	Mesures du courant avec la pince	33
8.7	Mesures de courant à l'aide d'un adaptateur de pince externe	35
8.8	Mesures du courant d'appel	37
8.9	Mesures de tension et de fréquence CC/CA	38
8.10	Mesures de tension à faible impédance (Lo Z)	40
8.11	Mesures de tension du filtre passe-bas (VFD)	41
8.12	Mesures de la résistance	42
8.13	Mesures de continuité	44
8.14	Mesures de la capacité	46
8.15	Mesures de diodes classiques	48
8.16	Test de diodes intelligentes	50
8.17	Mesures de l'énergie photovoltaïque	51
8.17.1	Exemple d'affichage photovoltaïque	53
9	Fonctionnement de l'enregistreur de données	54
10	Relevés maximum, minimum et moyen	56
11	Application mobile METERLiNK	57
12	Interface PC	58
13	Maintenance	59
13.1	Nettoyage	59
13.2	Recharge de la batterie	59
13.3	Mettre à jour le micrologiciel du CM276	60
13.3.1	Général	60
13.3.2	Conditions requises	60
13.3.3	Obtention du fichier de mise à niveau du micrologiciel	60
13.3.4	Procédure de mise à jour du micrologiciel	61
13.4	Mise au rebut des déchets électroniques	62

Tables des matières

13.5	Réinitialisation du système	62
14	Spécifications	63
14.1	Spécifications générales	63
14.2	Alimentation du multimètre	64
14.3	Imagerie thermique	64
14.4	Imagerie visuelle (caméra numérique)	65
14.5	Stockage d'images et de vidéos thermiques	65
14.6	Mémoire de l'enregistreur de données.....	66
14.7	Connectivité sans fil	66
14.8	Spécifications électriques	66
14.8.1	Mesures de tension (valeur efficace vraie).....	66
14.8.2	Mesures de courant (Valeur efficace vraie, True RMS).....	67
14.8.3	Entrée de l'adaptateur de pince	68
14.8.4	Appels de courant	68
14.8.5	Résistance et continuité	69
14.8.6	Capacité	69
14.8.7	Test de diode	69
14.8.8	Mesures photovoltaïques (PV)	69
14.9	Homologations et certifications	69
15	Annexes	71
15.1	Valeurs d'émissivité pour les matériaux courants	71
15.2	Généralités à propos de l'énergie infrarouge et de l'imagerie thermique	71
16	Assistance clientèle	73
17	Garantie	74

1 Avis

1.1 Droits d'auteur

© 2023 FLIR Systems, Inc. Tous droits réservés dans le monde entier.

Aucune partie du logiciel, y compris le code source, ne peut être reproduite, transmise, transcrite ou traduite dans une langue ou un langage informatique sous quelque forme ou par quelque moyen que ce soit, électronique, magnétique, optique, manuel ou autre, sans l'autorisation écrite préalable de FLIR.

La documentation ne doit pas, en totalité ou en partie, être copiée, photocopiée, reproduite, traduite ou transmise sur un support électronique ou un format lisible par une machine sans le consentement préalable et écrit de FLIR Systems, Inc. Les noms et marques apparaissant sur les produits sont des marques commerciales ou des marques déposées de FLIR Systems, Inc. et / ou de ses filiales. Toutes les autres marques commerciales, noms commerciaux ou noms de société mentionnés dans ce document sont utilisés uniquement à des fins d'identification et sont la propriété de leurs propriétaires respectifs.

1.2 Assurance qualité

Le système de gestion qualité sous lequel ces produits sont développés et fabriqués, a été certifié conforme à la norme ISO 9001. FLIR Systems, Inc. s'engage dans une politique de développement continu; par conséquent, nous nous réservons le droit d'apporter des modifications et des améliorations à tous les produits sans préavis.

1.3 Documentation

Pour accéder aux derniers manuels et notifications, accéder à l'onglet Download (télécharger) à l'adresse : <https://support.flir.com>. Cela ne prend que quelques minutes pour vous inscrire en ligne. Dans la zone de téléchargement, vous trouverez également les dernières versions des manuels de nos autres produits, ainsi que des manuels de nos produits passés et obsolètes.

1.4 Mise au rebut des déchets électroniques



Comme avec la plupart des produits électroniques, cet équipement doit être éliminé dans le respect de l'environnement et conformément à la réglementation en vigueur en matière de déchets électroniques. Veuillez contacter votre représentant FLIR pour plus de détails.

2 Sécurité







2.1 Consignes de sécurité


- Avant d'utiliser l'appareil, vous devez lire, comprendre et suivre l'ensemble des instructions, dangers, avertissements, mises en garde et notes.
- FLIR Systems se réserve le droit d'interrompre la fabrication de certains modèles de produits, de pièces, d'accessoires ou de tout autre composant, ou d'en modifier les spécifications à tout moment et sans préavis.






AVERTISSEMENT


- N'utilisez cet appareil que si vous en connaissez le fonctionnement. L'utilisation incorrecte de cet appareil peut entraîner des blessures corporelles, des dommages matériels, une électrocution, voire la mort.
- Ne commencez pas une procédure de mesure avant d'avoir réglé le commutateur de fonction sur la bonne position. Le non-respect de cette instruction peut endommager l'instrument et entraîner des blessures.
- Il ne faut pas passer en mode Résistance lorsque vous mesurez la tension. Cela peut endommager l'instrument et entraîner des blessures.
- Ne mesurez pas le courant d'un circuit lorsque la tension augmente de plus de 1000 V. Cela risque d'endommager l'instrument et peut causer des blessures aux personnes.
- Veillez à déconnecter les cordons de mesure du circuit que vous êtes en train de tester avant de changer la plage. Le non-respect de cet avertissement peut endommager l'instrument et entraîner des blessures corporelles.
- N'utilisez pas l'appareil si les cordons de mesure et/ou de l'appareil semblent endommagés. Cela pourrait entraîner des blessures.
- Il faut faire attention lorsque vous effectuez des mesures si les tensions dépassent 30 V RMS CC ou CA. Ces tensions peuvent causer des chocs électriques. Cela pourrait entraîner des blessures.
- Avant de mesurer une résistance, contrôler la continuité ou tester une diode, il faut mettre hors tension les condensateurs et les autres appareils testés. Cela pourrait entraîner des blessures.
- Soyez prudent lors des contrôles de tension sur les prises électriques. Ces vérifications sont difficiles à réaliser en raison de l'incertitude de la connexion aux contacts électriques encastrés. Ne comptez pas uniquement sur cet appareil pour déterminer si les bornes sont « sous tension » ou non. Il y a un risque de choc électrique. Cela pourrait causer des blessures corporelles.
- N'utilisez pas le laser à proximité de gaz explosifs ou dans d'autres zones potentiellement explosives.
- Ne placez ou n'utilisez pas l'appareil à la lumière directe du soleil pendant une période prolongée.
- Reportez-vous à l'étiquette de MISE EN GARDE (ci-dessous) pour obtenir des informations importantes sur la sécurité.

	ATTENTION
<p>Soyez prudent lorsque le pointeur laser de classe 1 (industriel, commercial) est activé. Ne dirigez pas le faisceau vers les yeux et prenez garde à ce qu'il n'atteigne pas les yeux à partir d'une surface réfléchissante.</p> <p>La mise en œuvre de contrôles, de réglages ou de procédures autres que celles décrites dans ce manuel peuvent conduire à une exposition dangereuse à des rayonnements.</p>	
<div style="background-color: black; color: white; padding: 10px;"> <p>WARNING TO AVOID ELECTRICAL SHOCK, REMOVE TEST LEADS BEFORE OPENING CASE OR BATTERY DOOR.</p> <p>AVERTISSEMENT POUR EVITER LES ELECTROUCIONS RETIREZ LES FILS D'ESSAI AVANT D'OUVRIR LE BOITIER OU LE COMPARTIMENT A PILES.</p> <p>CLASS 1 LASER PRODUCT  3.7V Rechargeable</p> <p>METER LINK <small>DESIGNED & ENGINEERED BY TELEDYNE FLIR, TAIWAN 10F., No.57, Zhouzi St, NeiHu District, Taipei City, 114, Taiwan</small></p> <p><small>IEC 60825-1: 2014 Complies with 21 CFR 1040.10 and 1040.11 except for conformance with IEC 60825-1 Ed. 3, as described in Laser Notice No. 56, dated May 8, 2019</small></p> <p>   </p> <p><small>Model number: CM276 Contains FCC ID: SH6MDBT50Q Contains IC: 8017A-MDBT50Q Made in Taiwan</small></p> </div>	


	ATTENTION
<p>N'utilisez pas l'appareil autrement que selon les instructions du fabricant. Cela pourrait endommager sa protection intégrée.</p>	


	Placé à côté d'un autre symbole ou d'une borne, ce symbole indique qu'il y a risque de danger, c.-à-d. qu'il faut se reporter au manuel d'utilisation pour y trouver des informations importantes.
	Adjacent à un autre symbole ou un terminal, ce symbole indique que, dans des conditions d'utilisation normales, des tensions dangereuses peuvent être présentes.
	Double isolation.

2.2 Conformité aux normes FCC

	AVERTISSEMENT
<p>L'utilisation de cet équipement dans un environnement résidentiel peut provoquer des interférences radio.</p> <p>L'équipement de classe A est conçu pour être utilisé dans un environnement industriel.</p> <p>En raison des perturbations conduites et rayonnées, il existe des difficultés potentielles de compatibilité électromagnétique dans d'autres environnements.</p>	

Cet équipement a été testé et déclaré conforme aux limites d'un appareil numérique de Classe A, conformément à la section 15 des règles de la FCC. Ces limites sont conçues pour fournir une protection raisonnable contre les interférences nuisibles dans une installation commerciale. Cet appareil génère, utilise et peut émettre des fréquences radio. S'il n'est pas installé et utilisé conformément aux instructions, il peut causer des interférences nuisibles dans les communications radio. L'utilisation de cet équipement dans une zone résidentielle est susceptible de provoquer des interférences nuisibles, auquel cas l'utilisateur devra corriger les interférences à ses frais.

	ATTENTION
<p>Exposition à un rayonnement à fréquence radioélectrique.</p> <p>Afin d'assurer la conformité de la FCC/IC en matière d'exposition aux RF, une distance d'au moins 20 cm doit être maintenue entre l'antenne de cet appareil et toutes personnes présentes. Cet appareil ne doit pas être installé au même endroit qu'une autre antenne ou un autre émetteur ou utilisé conjointement avec une autre antenne ou un autre émetteur.</p>	

	AVERTISSEMENT
<p>Les modifications non approuvées expressément par la partie responsable de la conformité pourraient annuler l'autorité de l'utilisateur à faire fonctionner l'équipement.</p>	

2.3 Conformité aux normes d'Industrie Canada

**ATTENTION**

Exposition à un rayonnement à fréquence radioélectrique.

Afin d'assurer la conformité de la RSS 102 en matière d'exposition aux RF, pour la configuration mobile, une distance d'au moins 20 cm doit être maintenue entre l'antenne de cet appareil et toutes personnes présentes. Cet appareil ne doit pas être installé au même endroit qu'une autre antenne ou un autre émetteur ou utilisé conjointement avec une autre antenne ou un autre émetteur.

3 Introduction

3.1 Présentation du produit

Merci d'avoir choisi le multimètre à pince ampèremétrique et caméra thermique FLIR CM276. Cet instrument combine les fonctionnalités de pince ampèremétrique pour multimètre avec des capacités d'imagerie thermique de pointe.

Le CM276 est un multimètre à pince CA/CC TRMS de 600 A avec fonctions avancées. Il comprend le mode VFD (filtre passe-bas, pour une utilisation sur les variateurs de vitesse), la capture du courant d'appel et un mode de faible impédance (pour éliminer les tensions « fantômes »).

L'imageur thermique offre une imagerie thermique Lepton radiométrique®, une fonction IGM™ (mesure guidée par infrarouge) et une fonction MSX® (imagerie dynamique multispectrale).

Le CM276 est compatible avec METERLiNK®, l'application de partage d'appareils mobiles FLIR. Cela vous permet de partager des images, des vidéos courtes (20 secondes maximum) et des enregistrements de journaux de données.

Cet appareil est livré entièrement testé et étalonné et, utilisé de manière appropriée, offrira de nombreuses années de service fiable.

3.2 Fonctions clés

- Affichage couleur TFT numérique à 6 000 points (6,1 cm ou 2,4 po) avec graphique à barres et un système de menus intuitif.
- Fonctions complètes de pince et de multimètre avec sélection automatique, entrée d'adaptateur de pince externe, maintien de données, CC A Zéro, capture de courant d'appel, réglage de faible impédance, et mode VFD.
- Mesures photovoltaïques pour l'installation, le test et l'entretien de panneaux solaires.
- Large ouverture de mâchoire de pince de 35 mm (1,38 po).
- Imageur thermique infrarouge et caméra numérique (lumière visible).
- Capturez, affichez, supprimez et partagez des images, des vidéos ainsi que des journaux de données directement à partir de l'appareil de mesure.
- Partagez des images, des vidéos et des journaux de données à l'aide de l'application mobile METERLiNK ou via une connexion PC directe.
- Les thermogrammes sont radiométriques (données de mesure stockées dans chaque pixel d'image).

- MSX permet d'obtenir des images thermiques plus nettes en superposant l'image de la caméra numérique.
- L'enregistreur de données permet de conserver jusqu'à 40 000 relevés à des intervalles d'échantillonnage sélectionnables.
- Mémoires maximum, minimum et moyenne.
- Mise hors tension automatique programmable (APO).
- Batterie rechargeable au lithium polymère.
- Classes de sécurité CAT III 1000 V et CAT IV 600 V.

3.3 Équipement fourni

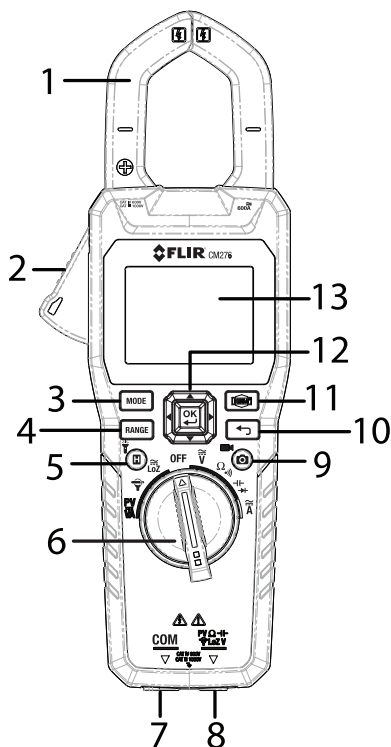
- Une (1) pince ampèremétrique CM276 IGM
- Un (1) jeu de cordons de mesure (CAT III 1000 V et CAT IV 600 V)
- Un (1) câble USB de type C vers type A pour le chargement de la batterie et la connexion PC
- Un (1) étui de transport souple
- Un (1) document de démarrage rapide imprimé
- Une (1) carte de garantie FLIR

3.4 Accessoires optionnels

- Fiches photovoltaïques TA86 MC4
- Cordons de mesure photovoltaïques TA85
- Sonde de courant flexible TA74

4 Description du produit

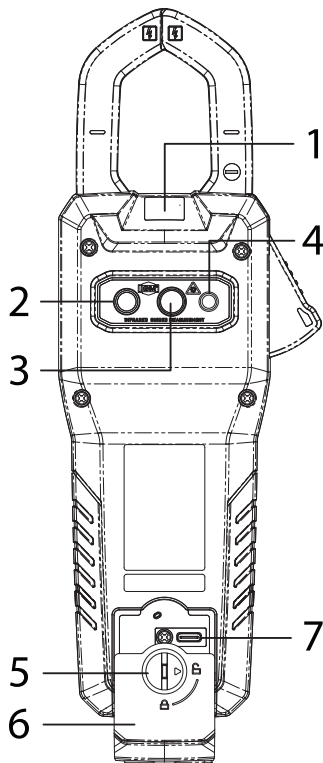
4.1 Avant de l'appareil de mesure



1. Mâchoires de la pince
2. Dispositif d'ouverture de la pince
3. Bouton MODE (pour les autres fonctions)
4. Bouton RANGE (Plage) (pour passer en plage manuelle)
5. Bouton Data Hold (Maintien de données) (appuyez brièvement) et Wor-klight (Éclairage) (appuyez longuement)
6. Commutateur de fonction
7. Entrée de sonde (négative, commune) noire
8. Entrée de sonde (positive) rouge
9. Capture d'image (appuyez brièvement) et vidéo (appuyez longuement)
10. Bouton Return (Retour) (quitter un menu)
11. Bouton de l'imageur thermique
12. Flèches de navigation et boutons de confirmation (OK)
13. Affichage des mesures, des menus et des images de la caméra

Figure 4.1 Avant de l'appareil de mesure

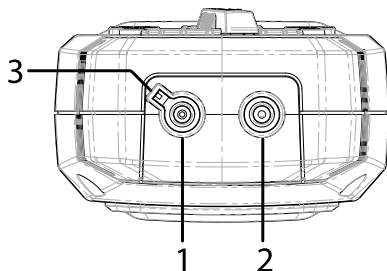
4.2 Arrière de l'appareil de mesure



1. Éclairage
2. Objectif d'imagerie thermique
3. Objectif de détection de température
4. Lentille du pointeur laser
5. Verrouillage du compartiment arrière
6. Couverture du compartiment arrière
7. Connecteur USB-C dans le compartiment

Figure 4.2 Arrière de l'appareil de mesure.

4.3 Dessous de l'appareil de mesure



1. Connecteur de cordon de mesure négatif commun (-)
2. Connecteur de cordon de mesure positif (+)
3. Partie clavetée du connecteur du cordon de mesure COM






Figure 4.3 Arrière de l'appareil de mesure.

4.4 Positions du commutateur de fonction

PV VA	Mesures de tension CC, de courant et d'alimentation photovoltaïques (section 8.17).
	Mode d'adaptateur de pince multimètre External (section 8.7).
LoZ	Mode faible impédance (section 8.10).
OFF	Mode pleine économie d'énergie.
	Mesures de tension CA/CC., à l'aide des entrées de sonde (section 8.9).
Ω 	Mesures de résistance et de continuité à l'aide des entrées de sonde (sections 8.12 et 8.13).
$\text{--} $ $\text{--} $	Mesures de capacité (section 8.14) et de diode (sections 8.15 et 8.16), à l'aide d'entrées de sonde.
	Mesures de courant (CA/CC) (sections 8.6, 8.7 et 8.8).






4.5 Boutons de commande et de navigation

MODE	Appuyez pour sélectionner un autre mode pour la fonction sélectionnée (section 4.6).
RANGE	En mode de plage automatique, appuyez sur ce bouton pour passer en mode de plage manuelle. En mode de plage manuelle, appuyez brièvement sur ce bouton pour modifier la plage (échelle), puis longuement pour revenir en mode plage automatique.









	Appuyez brièvement sur ce bouton pour ouvrir/fermer l'imageur thermique (section 7).
	Bouton OK avec flèches de navigation pour confirmer/modifier les paramètres et naviguer dans les menus.
	Appuyez sur ce bouton pour quitter le menu actuel.
HOLD 	Appuyez brièvement sur ce bouton pour ouvrir/quitter le mode Maintien de données. Appuyez longuement sur ce bouton pour activer ou désactiver la lampe torche.
	Appuyez brièvement pour prendre une image en photo. Appuyez longuement pour démarrer un enregistrement vidéo (appuyez brièvement pour arrêter la vidéo), voir section 7.5.

4.6 Fonctionnement du bouton MODE












Pour chaque mode de la colonne de gauche, appuyez sur le bouton **MODE** pour parcourir les autres fonctions affichées dans la colonne de droite.

Position du commutateur	Fonctionnement du bouton Mode
	CA V > CC V > Fréquence (Hz)
	Résistance < > continuité
	Capacité < > Diode
	CA A > CC A > Fréquence (Hz)
LoZ	CA V > CC V > Fréquence (Hz)
	CA A > Fréquence (Hz)
PV VA	Alimentation CC kVA avec DCA > Alimentation CC kVA avec DCV


4.7 Icônes d'affichage d'état

	Plage automatique		État de charge des piles
	Mode de maintien de données	ϵ	Émissivité
	Pointeur laser		Enregistreur de données
	Éclairage		Bluetooth
	Mise hors tension automatique		

4.8 Icônes d'affichage de mesure

	Relevés maximum, minimum, moyen (de gauche à droite)		Graphique à barres (la flèche droite apparaît en surcharge)
$^{\circ}\text{F } ^{\circ}\text{C}$	Unités de température	k	10^3 (préfixe kilo)
	Courant ou tension CA	m	10^{-3} (préfixe milli)
	Courant ou tension CC	μ	10^{-6} (préfixe micro)
	Continuité	OL	Hors plage
Ω	Résistance		$> 30 \text{ V (CA/CC)}$
	Diode	LoZ	Mode faible impédance
V	Tension		Courant d'irruption
A	Courant (ampères)		CC A Zéro
$^{\circ}\text{F}$	Capacité (farads)		Adaptateur de pince (avec plage)
Hz	Fréquence		Mode lecteur à vitesse variable (filtre passe-bas)

5 Alimentation du multimètre

L'appareil de mesure est alimenté par une batterie interne rechargeable au lithium-polymère. Cette dernière est chargée en usine. L'icône d'état de la batterie  s'affiche en haut à gauche de l'écran. L'appareil de mesure affiche également une alerte de batterie faible en plein écran, comme illustré ci-dessous.

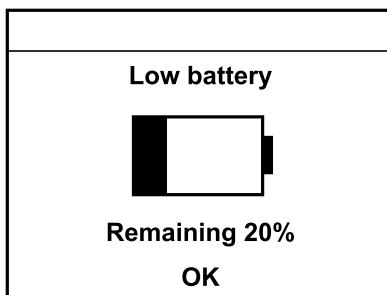



Figure 5.1 Écran d'alerte de batterie faible.

	ATTENTION
La batterie n'est pas réparable par l'utilisateur. Si la batterie doit être remplacée ou réparée, contactez le service FLIR.	

5.1 Mise sous tension de l'appareil

Réglez le commutateur de fonction sur n'importe quelle position pour allumer l'appareil de mesure, l'écran devrait alors s'allumer. Si l'appareil de mesure ne s'allume pas, rechargez la batterie. Reportez-vous à la section 13 pour les instructions de recharge de la batterie.

5.2 Mise hors tension automatique

5.2.1 Appareil APO

L'appareil de mesure passe en mode veille après une période d'inactivité programmable. Pour personnaliser ce réglage, reportez-vous à la section 6.6 (Menu « Settings » [Réglages]). Le délai par défaut est de 10 minutes. La durée peut être réglée sur 2, 5 ou 10 minutes (sélectionnez OFF pour désactiver l'APO).

L'appareil de mesure émet un bip 20 secondes avant de passer en mode APO, appuyez sur un bouton ou tournez le commutateur de fonction pour réinitialiser le minuteur APO.

5.2.2 Lampe torche APO

La lampe torche s'éteint après une période d'inactivité programmable. Pour personnaliser ce réglage, veuillez vous reporter à la section 6.6. Le délai par défaut est de 15 minutes. La durée peut être réglée sur 5, 15 ou 30 minutes (sélectionnez OFF pour désactiver la lampe torche APO).

6 Configuration de l'appareil de mesure

6.1 Navigation dans les menus


Appuyez sur **OK** pour ouvrir le menu principal, comme illustré ci-dessous.



Figure 6.1 Icônes du menu principal (de gauche à droite : mode Image, Paramètres thermiques, Galerie, Menu avancé, Paramètres)


- Utilisez les flèches de navigation gauche ou droite pour mettre une icône en surbrillance. De gauche à droite, les icônes sont *mode Image*, *Paramètres thermiques*, *Galerie*, *Menu avancé* et *Paramètres*. Chacune de ces icônes est traitée dans les sections suivantes. Les modes Image et Paramètres thermiques sont disponibles uniquement lorsque l'imageur thermique est activé.
- Appuyez sur **OK** pour ouvrir une icône en surbrillance, ou pour activer ou désactiver une option. La plupart du temps, lorsqu'une option est activée, un point bleu apparaît à côté de son icône. Dans certains cas, il est possible d'utiliser les flèches de navigation pour sélectionner ou modifier une option.
- Le bouton Retour permet de sortir d'un menu et de revenir au mode d'affichage normal.


6.2 Menu Mode de l'image

L'icône du mode d'image  n'est accessible qu'en mode Image thermique. Le menu Image Mode (Mode d'image) comporte quatre sous-options abordées dans les sections suivantes. Pour accéder aux sous-options, appuyez sur **OK** sur l'icône du mode d'image dans le menu principal ; utilisez les flèches pour faire défiler jusqu'à la sous-option souhaitée et appuyez sur **OK** pour la sélectionner.


6.2.1 Distance d'alignement MSX thermique

En mode MSX, l'image de la caméra numérique est superposée sur l'image thermique pour fournir plus de détails. L'outil d'alignement permet d'optimiser l'alignement des deux images.


1. Faites défiler jusqu'à l'icône MSX thermique  dans le menu Image Mode (Mode d'image), puis appuyez sur **OK** pour la sélectionner.

2. Faites défiler jusqu'à l'icône de l'outil d'alignement  et appuyez sur **OK** pour l'ouvrir. Un curseur horizontal apparaît en bas de l'écran.
3. Utilisez les flèches gauche et droite pour aligner les images en déplaçant le curseur.


6.2.2 Activation du mode MSX thermique

Le mode MSX permet d'enrichir et de clarifier les images thermiques en superposant les images de caméras numériques. Faites défiler jusqu'à l'icône MSX thermique  dans le menu Image Mode (Mode d'image), puis appuyez sur **OK** pour la sélectionner. Utilisez l'outil d'alignement, expliqué ci-dessus, pour aligner les deux images.


6.2.3 Mode Image thermique

En mode Image thermique, l'écran affiche des images thermiques sans MSX. Il s'agit du mode par défaut. Faites défiler jusqu'à l'icône Image thermique  dans le menu Image Mode (Mode d'image), puis appuyez sur **OK** pour la sélectionner.

6.2.4 Mode Caméra numérique

En mode Caméra numérique, l'écran affiche les images de la caméra en lumière visible. Faites défiler jusqu'à l'icône Caméra numérique  dans le menu Image Mode (Mode d'image), puis appuyez sur **OK** pour la sélectionner.

6.3 Menu Paramètres thermiques

L'icône Paramètres thermiques  n'est accessible qu'en mode Image thermique. Le menu Thermal Settings (Paramètres thermiques) comporte cinq options : *Colour Palette (Palette de couleurs)*, *Measurement Mode (Mode mesure)*, *Temperature Scale (Échelle de température)*, *Laser pointer (Pointeur laser)* et *Emissivity (Émissivité)*. Ces options sont traitées dans les sections suivantes. Pour accéder aux sous-options, appuyez sur **OK** sur l'icône Paramètres thermiques dans le menu principal ; utilisez les flèches pour faire défiler jusqu'à la sous-option souhaitée et appuyez sur **OK** pour l'ouvrir.

6.3.1 Palette de couleurs



Appuyez sur **OK** sur l'icône Couleur , faites défiler jusqu'à la palette de couleurs souhaitée, puis appuyez sur **OK** pour la sélectionner. Les options de couleur sont illustrées ci-dessous dans la figure 6.2.




Figure 6.2 Options de palette de couleurs, de gauche à droite : fer, arc-en-ciel, arctique, blanc chaud, noir chaud



6.3.2 Modes de mesure

Appuyez sur **OK** sur l'icône Mode de mesure  , faites défiler jusqu'au mode souhaité, puis appuyez sur **OK** pour la sélectionner. Les modes de mesure sont *Centre Spot (Point central)*, *Hot Spot (Point chaud)*, *Cold Spot (Point froid)*, et *No Measurements (Aucune mesure)*, expliqués dans les sections ci-dessous.


6.3.2.1 Point central

Sélectionnez  pour mesurer la température de surface à l'aide du réticule de ciblage. La mesure de température s'affiche dans le coin supérieur gauche de l'image thermique.


6.3.2.2 Points chaud et froid

Sélectionnez  ou  pour cibler automatiquement le point le plus chaud (rouge) ou le plus froid (bleu). L'image thermique affiche un rectangle qui peut être utilisé pour cibler une zone. Les réticules rouges ou bleus se déplacent automatiquement vers le point le plus chaud (rouge) ou le plus froid (bleu) du rectangle.

6.3.2.3 Aucune mesure

Sélectionnez  pour supprimer les mesures du multimètre et du réticule de l'image thermique.

6.3.3 Échelle de température

Appuyez sur **OK** sur l'icône Échelle de température  , faites défiler jusqu'à *Auto* ou *Lock (Verrouiller)*, puis appuyez sur **OK** pour la sélectionner.

Remarque : Pour obtenir de meilleurs résultats, prévoyez un temps de pré-chauffage de 3 à 5 minutes avant d'utiliser cette fonction.

L'option Auto/Verrouiller échelle permet de régler la plage de la palette de couleurs en fonction de l'application. Par exemple, lors de la visualisation d'objets froids et chauds au sein de la même image, la mise à l'échelle automatique (mode par défaut) « étirera » la palette de couleurs afin de s'adapter à l'ensemble de la plage de températures.

Toutefois, certaines variations de température plus petites peuvent passer inaperçues dans ce mode, car la différence entre deux couleurs peut passer de 1° à 10°. Dans ce cas, l'utilisateur peut choisir de verrouiller l'échelle pour ne distinguer que les objets de moyenne ou de faible température dans le cadre. Les objets chauds seront alors saturés, mais les objets froids seront plus détaillés.

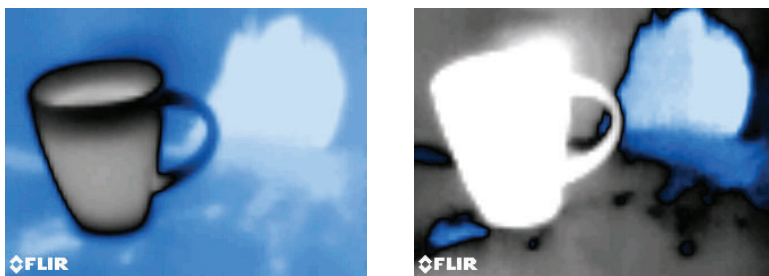


Figure 6.3 La figure de gauche a une « mise à l'échelle automatique » tandis que la figure de droite a une « mise à l'échelle verrouillée »

6.3.3.1 Échelle de température automatique

Sélectionnez Auto pour permettre à la caméra d'utiliser toute la plage thermique. Sur la fig. 6.3, ci-dessus, l'image de gauche montre le mode Auto, où la plage de températures utilise tout le spectre disponible.

6.3.3.2 Échelle de température verrouillée

Sélectionnez Lock (Verrouiller) pour limiter la plage thermique à une zone thermique étroite. L'image de droite, au-dessus de la fig. 6.3, montre le mode Verrouiller, où vous pouvez limiter la plage de température. Pour limiter la plage, pointez sur un point de l'image qui représente la température d'intérêt, puis sélectionnez le mode Verrouillage.

6.3.4 Pointeur laser


Faites défiler jusqu'à l'icône Laser  dans le menu Thermal Settings (Paramètres thermiques) et appuyez sur **OK** pour activer/désactiver le pointeur

laser. Lorsque le pointeur est activé, un point bleu apparaît à côté de l'icône et le laser s'allume.


6.3.5 Émissivité

La quantité d'énergie de rayonnement infrarouge émise par un objet est proportionnelle à la température de l'objet et à sa capacité à émettre de l'énergie. Cette capacité est appelée émissivité.







Réglez l'émissivité en fonction du matériau et de la finition de l'objet que vous mesurez. Une surface noire mate a une émissivité de 0,95. La préparation d'une surface avec de la peinture noire mate ou du ruban adhésif simplifie le processus de réglage de l'émissivité. Les surfaces brillantes et réfléchissantes ont une émissivité beaucoup plus faible. Voir les Annexes pour une liste des matériaux courants et leurs valeurs d'émissivité approximatives.


1. Appuyez sur **OK** sur l'icône Émissivité .
2. Faites défiler jusqu'à un préréglage (*Matte* [Mat] , *Semi Matte* [semi-mat], *Semi Glossy* [semi-brillant]) ou faites défiler jusqu'à l'option *Custom Value* (*Valeur personnalisée*), puis appuyez sur **OK**.
3. Si vous sélectionnez l'option *Custom Value* (*Valeur personnalisée*), définissez l'émissivité à l'aide des flèches.
4. Appuyez sur **OK** pour confirmer.

6.4 Menu Galerie

Appuyez sur **OK** sur l'icône du menu Galerie  pour l'ouvrir. Dans le menu Gallery (Galerie), vous pouvez afficher, partager (application mobile METER-LiNK, section 11) et supprimer les images, vidéos et relevés enregistrés, comme expliqué dans les sections suivantes.





6.4.1 Images et vidéos dans la galerie

1. Appuyez sur **OK** sur l'icône Galerie .
2. Dans la Galerie d'images et de vidéos, appuyez sur **OK** sur une image ou une vidéo pour l'ouvrir.
3. Appuyez de nouveau sur **OK**. Quatre icônes d'option s'affichent en bas de l'écran, de gauche à droite. Il s'agit du mode *Plein écran* (*pour les images*) , *Lecture vidéo* (*pour les vidéos*) , *Transmettre* , *Informations*  et *Supprimer* .
4. Faites défiler jusqu'à une option et appuyez sur **OK**.

5. Les images et vidéos courtes peuvent être partagées (icône *Transmettre* ) avec des appareils mobiles et téléchargées sur un PC, comme expliqué dans les sections suivantes et dans les sections 11 et 12.


6.4.2 Enregistrements du journal de données dans la galerie

Pour plus d'informations sur l'enregistrement des données, reportez-vous à la section 9.

1. Dans la galerie des journaux de données, faites défiler jusqu'à un enregistrement et appuyez sur **OK** pour l'ouvrir.
2. Appuyez de nouveau sur **OK**. Trois icônes d'option s'affichent en bas de l'écran (*Transmettre* , *Informations*  et *Supprimer* ).
3. Faites défiler jusqu'à l'une de ces options et appuyez sur **OK**.
4. Les journaux de données peuvent être partagés (icône *Transmettre* ) avec des appareils mobiles (à l'aide de l'application mobile METERLiNK) et téléchargés sur un PC, comme expliqué dans les sections suivantes et dans la section 12.

6.4.3 Partage d'images, de vidéos et de journaux de données (METERLiNK)

Pour plus d'informations sur METERLiNK, voir la section 11.

1. Téléchargez et ouvrez l'application mobile METERLiNK depuis l'App Store® (appareils iOS®) ou Google Play™ (Android™).
2. Dans le menu Device (Périphérique) du CM276, activez l'utilitaire Bluetooth (Menu principal > Settings [Paramètres] > Device Settings [Configuration du périphérique]).
3. Appuyez sur **OK** sur l'icône Galerie dans le menu principal et sélectionnez *Images/Video [Images/Vidéo]* ou *Data Logs [journaux de données]*.
4. Appuyez sur **OK** sur une image, une vidéo ou un fichier journal de données pour le sélectionner.
5. Lorsqu'une image, une vidéo ou un journal de données est ouvert, appuyez sur **OK** pour afficher les icônes d'option en bas de l'écran.
6. Faites défiler jusqu'à l'icône *Transmettre*  et appuyez sur **OK** pour partager des fichiers avec l'application METERLiNK sur votre appareil mobile. Notez que la durée de la vidéo est limitée à 20 secondes lors du partage.


6.4.4 Téléchargement d'images, de vidéos et de journaux de données sur un PC

Les images, vidéos et journaux de données peuvent être téléchargés sur un PC via une connexion directe.


Lorsque l'appareil de mesure est éteint, connectez-le au PC à l'aide du câble USB-C fourni. Le port USB de l'appareil se trouve dans le compartiment arrière. Une fois connecté, le PC reconnaît le lecteur comme un périphérique de stockage externe, ce qui vous permet d'accéder au média et de le déplacer librement.

Reportez-vous à la section 12, Interface PC, pour de plus amples informations.



6.5 Menu Fonctionnalités avancées

Appuyez sur **OK** lorsque l'icône du menu Advanced (Avancé)  est sélectionnée pour accéder aux fonctions expliquées dans les sections suivantes. Mettez une sous-option du menu en surbrillance à l'aide des flèches, puis appuyez sur **OK** pour l'ouvrir. La disponibilité des sous-options dépend de la position du commutateur de fonction, toutes les sous-options ne sont pas disponibles pour chaque fonction.


6.5.1 VFD (filtre passe-bas)

Faites défiler jusqu'à l'icône VFD  dans le menu Advanced (Avancé) et appuyez sur **OK** pour l'activer. Un point bleu apparaît à côté de l'icône lorsque la fonction VFD est activée. Le mode VFD est utile lors de la mesure d'entraînements à vitesse variable. Un filtre passe-bas est introduit dans le circuit de mesure pour protéger l'appareil de mesure. Reportez-vous à la section 8.11 pour plus d'informations.


6.5.2 Relevés maximum, minimum et moyen

Faites défiler jusqu'à l'icône de cette fonction  dans le menu Advanced (Avancé) et appuyez sur **OK** pour l'ouvrir. Les mémoires de mesure maximale, minimale et moyenne s'affichent à l'écran . Appuyez de nouveau sur **OK** sur l'icône pour désactiver les mémoires de lecture. Reportez-vous à la section 10 pour plus d'informations.


6.5.3 Appels de courant

L'appareil peut capturer un courant d'appel à l'aide d'une fenêtre d'échantillonnage de 100 ms. Appuyez sur **OK** sur l'icône de courant d'appel  pour activer le mode. Reportez-vous à la section 8.8 pour plus d'informations.

6.5.4 Courant CC (Zéro)

La fonction CC A Zéro vous permet de réinitialiser l'affichage avant de prendre des mesures en mode CC A. Faites défiler l'écran jusqu'à l'icône zéro  et appuyez sur **OK** pour mettre l'écran à zéro. Reportez-vous aux sections 8.6, 8.7 et 8.8 pour des informations sur les mesures de courant.


6.5.5 Enregistreur de données

Faites défiler l'écran jusqu'à l'icône Enregistreur de données  dans le menu Advanced (Avancé), puis appuyez sur **OK** pour démarrer l'enregistrement. Un point bleu apparaît à côté de l'icône lorsque l'enregistreur de données est en cours d'enregistrement. Sélectionnez la fréquence d'échantillonnage de l'enregistreur dans le menu Device Settings (Configuration du périphérique) (*Settings [Paramètres] > Device Settings [Configuration du périphérique] > Log Sampling Rate [Fréquence d'échantillonnage de l'enregistrement]*). Reportez-vous à la section 9 pour de plus amples informations sur l'enregistreur de données.

6.6 Menu Options

6.6.1 Présentation

Dans le menu Settings (Paramètres), l'utilisateur peut personnaliser plusieurs fonctions. Appuyez sur **OK** pour ouvrir le menu principal, faites défiler jusqu'à

l'icône Paramètres  et appuyez sur **OK** pour l'ouvrir. Quatre options sont disponibles dans ce menu, décrites dans les sections suivantes.

6.6.2 Menu Paramètres de mesure

Dans ce menu, vous pouvez définir l'émissivité, la température réfléchie et la température atmosphérique. Faites défiler l'écran jusqu'au sous-menu souhaité et appuyez sur **OK** pour l'ouvrir. Utilisez les flèches pour modifier un paramètre et appuyez sur **OK** pour confirmer. Utilisez le bouton Retour pour quitter un menu.

6.6.2.1 Paramètre Emissivity (Émissivité)

1. Accédez au menu Emissivity (Émissivité) (*Settings [Paramètres] > Measurement Parameters [Paramètres de mesure] > Emissivity [Émissivité]*).
2. Faites défiler l'écran jusqu'à un préréglage (*Matte [Mat]*), *Semi Matte [semi-mat]*, *Semi Glossy [semi-brillant]*) ou faites défiler jusqu'à l'option *Custom Value (Valeur personnalisée)*, puis appuyez sur **OK** pour le sélectionner.

3. Si vous sélectionnez l'option Custom Value (Valeur personnalisée), définissez l'émissivité à l'aide des flèches.
4. Appuyez sur **OK** pour confirmer la sélection.

Pour plus d'informations sur l'émissivité, reportez-vous à la section 6.3.5, *Emissivity* (Émissivité), et à la section 15.1 (*Valeurs d'émissivité pour matériaux communs*).

6.6.2.2 Paramètre Reflected Temperature (Température réfléchie)

La température réfléchie (également appelée température d'arrière-plan) est un rayonnement thermique provenant d'autres objets qui se réfléchissent sur la cible que vous mesurez. La température réfléchie peut affecter la température mesurée par une caméra thermique.

1. Accédez au menu Reflected Temperature (Température réfléchie) (*Settings [Réglages] > Measurement Parameters [Paramètres de mesure] > Reflected Temperature [Température réfléchie]*).
2. Utilisez les flèches haut/bas pour régler la température.
3. Appuyez sur **OK** pour confirmer.

6.6.2.3 Paramètre Atmospheric Temperature (Température atmosphérique)

Les conditions atmosphériques (gaz et particules dispersées entre l'objet et la caméra thermique) ont tendance à atténuer le rayonnement. La quantité d'atténuation dépend de la longueur d'onde de rayonnement. Le brouillard, les nuages, la pluie et la neige affectent les mesures thermiques. Le réglage de ce paramètre peut atténuer ces effets.

1. Accédez au menu Atmospheric Temperature (Température atmosphérique) (*Settings [Réglages] > Measurement Parameters [Paramètres de mesure] > Atmospheric Temperature [Température atmosphérique]*).
2. Utilisez les flèches haut/bas pour régler la température.
3. Appuyez sur **OK** pour confirmer.

6.6.3 Menu Save Options (Options de sauvegarde)

Dans le menu Save Options (Options de sauvegarde), vous pouvez choisir d'enregistrer une image en lumière visible distincte au format *.jpg avec chaque image thermique.

1. Appuyez sur **OK** dans le menu Save Options (Options de sauvegarde).
2. Appuyez à nouveau sur **OK** pour voir les options.
3. Faites défiler jusqu'à *YES (OUI)* ou *NO (NON)* et appuyez sur **OK** pour confirmer.

6.6.4 Device Settings (Configuration du périphérique)

Dans ce menu, vous pouvez définir le mode de diode (classique ou intelligent), la langue, la date/l'heure, les unités de mesure, les paramètres APO, l'activation/la désactivation du Bluetooth, la luminosité de l'écran et la fréquence d'échantillonnage de l'enregistreur de données, comme décrit dans les sections suivantes. Utilisez les flèches pour faire défiler l'écran jusqu'au sous-menu Device Settings (Configuration du périphérique) et appuyez sur **OK** pour l'ouvrir.

6.6.4.1 Mode diode (classique ou intelligent)

Appuyez sur **OK** dans le sous-menu Diode, faites défiler l'écran jusqu'à l'option souhaitée et appuyez sur **OK** pour la sélectionner. Reportez-vous aux instructions de mesure des diodes dans les sections 8.15 et 8.16 pour obtenir des instructions complètes.

6.6.4.2 Langue

Appuyez sur **OK** dans le sous-menu Language (Langue) (*Settings [Paramètres] > Device Settings [Configuration du périphérique] > Language [Langue]*), faites défiler l'écran jusqu'à la langue souhaitée, puis appuyez sur **OK** pour confirmer.

6.6.4.3 Réglage et format de l'horloge du calendrier

1. Appuyez sur **OK** dans le sous-menu Time (Heure) (*Settings [Paramètres] > Device Settings [Configuration du périphérique] > Time [Heure]*).
2. Appuyez sur **OK** au niveau de l'option Date/heure.
3. Utilisez les flèches gauche/droite pour parcourir les champs year, month, day, hours et minutes (année, mois, jour, heures et minutes).
4. Utilisez les flèches haut/bas pour modifier un paramètre.
5. Appuyez sur **OK** pour confirmer les paramètres.
6. Appuyez sur **OK** dans le menu Date & Time Format (Format de date et d'heure).
7. Utilisez les flèches gauche/droite pour sélectionner les options Time and Date (Heure et date).
8. Utilisez les flèches haut/bas pour modifier un paramètre.
9. Appuyez sur **OK** pour confirmer les paramètres.

6.6.4.4 Unités de température

1. Appuyez sur **OK** dans le sous-menu Temperature Units (Unités de température) (*Settings [Paramètres] > Device Settings [Configuration du périphérique] > Temperature Units [Unités de température]*).

2. Utilisez les flèches haut/bas pour sélectionner °C ou °F.
3. Appuyez sur **OK** pour confirmer.

6.6.4.5 Paramètres APO

Dans le menu APO, vous pouvez sélectionner l'APO pour l'appareil (appareil de mesure) et la lampe torche.

1. Appuyez sur **OK** dans le sous-menu Auto Power Off (Arrêt automatique) (*Settings [Paramètres] > Device Settings [Configuration du périphérique] > Auto Power Off [Arrêt automatique]*).
2. Faites défiler jusqu'à *Device (Appareil)* ou *Worklight (Lampe torche)* et appuyez sur **OK**.
3. Dans le menu Device (Appareil), faites défiler l'écran jusqu'à l'heure d'arrêt automatique souhaitée (2, 5, 10 minutes ou OFF), puis appuyez sur **OK** pour confirmer.
4. Dans le menu Worklight (Lampe torche), faites défiler l'écran jusqu'à l'heure APO souhaitée (5, 15, 30 minutes ou OFF), puis appuyez sur **OK** pour confirmer.

6.6.4.6 Activer/désactiver le Bluetooth

1. Pour activer ou désactiver le Bluetooth, appuyez sur **OK** dans le sous-menu Bluetooth (*Settings [Réglages] > Device Settings [Configuration du périphérique] > Bluetooth*).
2. Appuyez sur **OK** pour confirmer la sélection. Reportez-vous à la section 11 pour plus d'informations sur l'application mobile METERLiNK qui utilise le Bluetooth pour partager des images, des vidéos et des enregistrements de journaux de données.

6.6.4.7 Luminosité de l'écran

1. Appuyez sur **OK** dans le sous-menu Screen Brightness (Luminosité de l'écran) (*Settings [Paramètres] > Device Settings [Configuration du périphérique] > Screen Brightness [Luminosité de l'écran]*).
2. Utilisez les flèches haut/bas pour sélectionner Bas, Moyen ou Haut.
3. Appuyez sur **OK** pour confirmer.

6.6.4.8 Taux d'échantillonnage du journal de données

1. Appuyez sur **OK** dans le sous-menu Log Sampling Rate (Fréquence d'échantillonnage du journal) (*Settings [Paramètres] > Device Settings [Configuration du périphérique] > Log Sampling Rate [Fréquence d'échantillonnage du journal]*).
2. Utilisez les flèches haut/bas pour régler l'intervalle d'échantillonnage de 1 à 100 secondes.

3. Appuyez sur **OK** pour confirmer.

Reportez-vous à la section 9 pour plus d'informations sur l'enregistrement des données.

6.6.5 Menu Informations

Le menu Information (Informations) comporte deux sous-menus : *System Information (Informations système)* et *Reset Options (Options de réinitialisation)*, comme expliqué ci-dessous. Appuyez sur **OK** dans le menu Information (Informations), utilisez les flèches pour faire défiler une option et appuyez sur **OK** pour l'ouvrir.

6.6.5.1 Menu Informations système

Dans le menu System Information (Informations système), faites défiler les données suivantes.

- Numéro de modèle
- Numéro de série (S/N)
- Version du logiciel
- Numéro de compilation
- Version du micrologiciel de l'appareil de mesure (FW)
- Version du micrologiciel Bluetooth (BT FW)
- État du stockage (mémoire totale/mémoire utilisée)
- État de la batterie (%)
- Date d'étalonnage de l'appareil de mesure
- Date d'étalonnage infrarouge (IR)

6.6.5.2 Menu Reset Options (Options de réinitialisation)

Sous Reset Options (Options de réinitialisation), vous pouvez réinitialiser l'appareil de mesure à son état d'usine par défaut ou formater sa mémoire interne, comme expliqué dans les sections suivantes. Faites défiler jusqu'à l'option souhaitée, utilisez les flèches pour sélectionner une option, puis appuyez sur **OK** pour confirmer.

6.6.5.2.1 Réinitialisation des paramètres par défaut

1. Appuyez sur **OK** dans le menu Factory Default Reset (Réinitialisation des paramètres d'usine) (*Settings [Paramètres] > Information [Informations] > Reset Options [Options de réinitialisation] > Factory Default Reset [Réinitialisation des paramètres d'usine]*).
2. Utilisez les flèches gauche/droite pour sélectionner Cancel (Annuler) ou Reset (Réinitialiser) (l'option sélectionnée est de couleur bleue).
3. Appuyez sur **OK** pour confirmer.

Remarque : Pour effectuer une réinitialisation matérielle complète du système, reportez-vous à la section 13.5.

6.6.5.2.2 Formater la mémoire interne

1. Appuyez sur **OK** dans le menu Format Internal Memory (Formater mémoire interne) (*Settings [Paramètres] > Information [Informations] > Reset Options [Options de réinitialisation] > Format Internal Memory [Formater mémoire interne]*).
2. Utilisez les flèches gauche/droite pour sélectionner *Cancel (Annuler)* ou *Format (Formater)* (l'option sélectionnée est de couleur bleue). Notez que, si la mémoire de l'appareil de mesure est formatée, toutes les images, vidéos et journaux de données seront effacés.
3. Appuyez sur **OK** pour confirmer.

7 Imagerie thermique

7.1 Basics

Les thermogrammes représentent l'énergie infrarouge émise par les surfaces que vous ciblez. Les variations de couleur dans l'image représentent les variations de température. Le pointeur laser et l'écran du réticule vous aident à procéder au ciblage.

L'appareil de mesure affiche également numériquement la température mesurée d'un point ciblé, dans le coin supérieur gauche de l'écran, superposé à l'image thermique.

Lorsque le commutateur de fonction est réglé sur une position autre que OFF, appuyez brièvement sur le bouton bleu de l'imageur pour ouvrir la caméra. Notez que la batterie doit avoir une charge d'au moins 25 % pour que l'imageur fonctionne.

7.2 Description de l'écran d'imagerie thermique

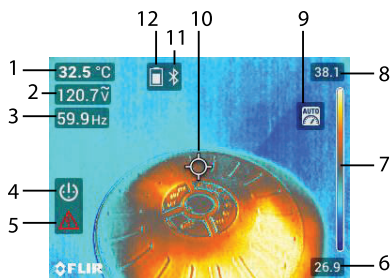


Figure 7.1 Exemple d'image thermique.

1. Mesure de la température du point ciblé
2. Mesure électrique (tension CA, dans cet exemple)
3. Mesure électrique (fréquence de la tension mesurée)
4. La fonction Auto Power OFF (APO) est activée
5. La tension mesurée est supérieure à 25 V CA
6. Mesure de température la plus basse dans l'image
7. Plage de couleurs complète de l'image
8. Mesure de température la plus élevée dans l'image
9. Icône de plage automatique
10. Réticule de visée
11. Icône Bluetooth
12. Icône d'état de la batterie

7.3 Fonctionnement de l'imageur thermique

L'objectif de la caméra thermique et les capteurs de détection sont situés à l'arrière de l'appareil de mesure. Lorsque vous pointez les objectifs de la caméra vers un objet, vous affichez son image sur l'écran de l'appareil de

mesure. La température de la surface ciblée est indiquée dans le coin supérieur gauche de l'écran.

Utilisez le réticule et le pointeur laser pour le ciblage. Ces derniers peuvent être activés ou désactivés dans le menu Thermal Settings (Paramètres thermiques) (voir la section 6.3).

En mode Imagerie thermique, l'appareil de mesure continue de fonctionner normalement comme une pince ampèremétrique et un multimètre. Les mesures électriques sont indiquées sous le relevé de température. Dans le menu Image Mode (Mode d'image) (section 6.2), vous pouvez supprimer les affichages de mesure électrique des thermogrammes.

Le champ de vision de l'imageur thermique est de 44° (vertical) par 57° (horizontal)

7.4 Configuration de l'imageur thermique

L'imageur thermique se configure à l'aide des menus Image Mode (Mode d'image) et Thermal Settings (Paramètres thermiques), comme expliqué dans les sections 6.2 et 6.3. Vous trouverez ci-dessous une liste des paramètres d'imagerie thermique disponibles dans ces deux menus.

- Mode d'image : Sélectionnez les modes thermal MSX (MSX thermique), thermal image only (image thermique uniquement) ou digital camera only (caméra numérique uniquement).
- Paramètres thermiques : Colour palette (Palette de couleurs), Measurement Mode (Mode de mesure), Temperature Scale (Échelle de température), Laser pointer (Pointeur laser) et Emissivity (Émissivité).

7.5 Capture d'images et de vidéos

7.5.1 Présentation

L'appareil de mesure peut capturer des images et des vidéos en mode thermique et en lumière visible (caméra numérique). Lorsque vous n'utilisez pas les caméras, seules les captures d'écran peuvent être capturées en tant qu'images, et non en tant que vidéo. Les images et vidéos capturées sont stockées dans la mémoire interne de l'appareil de mesure et peuvent être visualisées, supprimées et partagées à partir du menu Gallery (Galerie) (section 6.4).


Les images et les vidéos peuvent être partagées avec des appareils mobiles à l'aide de l'application mobile METERLiNK ou téléchargées sur un PC à

l'aide du câble de connexion USB-C fourni. Le connecteur USB-C de l'appareil figure dans le compartiment arrière.

Les images thermiques sauvegardées sont entièrement radiométriques, ce qui signifie que chaque pixel de l'image contient des données de mesure de la température. Cependant, l'imageur doit être entièrement initialisé avant que les données radiométriques puissent être capturées.

L'imageur est initialisé lorsque le symbole d'approximation (~), précédant la mesure de température dans le coin supérieur gauche de l'écran, s'éteint (généralement dans les 30 secondes).

7.5.2 Enregistrement d'images et de vidéos

Lorsque vous utilisez la caméra thermique ou numérique, appuyez brièvement sur le bouton de capture d'image  pour enregistrer l'image affichée. Appuyez longuement sur le bouton pour démarrer l'enregistrement vidéo, puis appuyez brièvement sur le bouton pour arrêter l'enregistrement.

En mode multimètre (lorsque vous n'utilisez pas de caméra), vous pouvez prendre des captures d'écran sous forme d'images (et non de vidéos) en appuyant sur le bouton de capture d'image.

Reportez-vous au menu Gallery (Galerie) (section 6.4) pour plus d'informations sur le partage et le téléchargement de médias enregistrés. La section 11 (*METERLiNK*) et la section 12, *interface PC*, fournissent également des informations utiles sur le partage et le téléchargement de médias, mais le menu Gallery (Galerie) est un bon point de départ.

8 Fonctionnement de la pince ampèremétrique et du multimètre



ATTENTION

Avant d'utiliser l'appareil, vous devez lire, comprendre et suivre l'ensemble des instructions, dangers, avertissements, mises en garde et notes.

REMARQUE

Lorsque l'ampèremètre n'est pas utilisé, le commutateur de fonction doit être réglé sur la position OFF.



ATTENTION

Lorsque vous branchez les cordons de la sonde sur l'appareil testé, commencez par le cordon négatif, puis le positif. Lorsque vous retirez les cordons de la sonde, commencez par le cordon positif, puis le négatif.



ATTENTION

Avant et après les mesures de tension à risque, testez la fonction de tension sur une source connue (comme la tension secteur) pour vous assurer du bon fonctionnement de l'ampèremètre.

8.1 Mise sous tension de l'appareil

Réglez le commutateur de fonction sur n'importe quelle position pour allumer l'ampèremètre.

Si l'avertissement de la batterie faible s'affiche ou si l'ampèremètre ne se met pas sous tension, changez la batterie. Reportez-vous à la section 13 *Maintenance* pour plus d'informations sur le chargement de la batterie.

8.2 Mise hors tension automatique (APO)

Le CM276 est doté d'une fonction APO pour l'appareil (appareil de mesure) et la lampe torche, comme expliqué ci-dessous.

8.2.1 Appareil APO

L'appareil de mesure passe en mode veille après une période d'inactivité programmable. Vous pouvez personnaliser ce réglage dans le menu Device settings (Configuration du périphérique), section 6.6.4. Le délai par défaut est de 10 minutes. La durée peut être réglée sur 2, 5 ou 10 minutes (sélectionnez OFF pour désactiver l'APO).

L'appareil de mesure émet un bip 20 secondes avant de passer en mode APO, appuyez sur un bouton ou tournez le commutateur de fonction pour réinitialiser le minuteur APO.

8.2.2 Lampe torche APO

La lampe torche s'éteint après une période d'inactivité programmable. Vous pouvez personnaliser ce réglage dans le menu Device settings (Configuration du périphérique), section 6.6.4. Le délai par défaut est de 15 minutes. La durée peut être réglée sur 5, 15 ou 30 minutes (sélectionnez OFF pour désactiver la lampe torche APO).

8.3 Sélection de plages automatique et manuelle

Par défaut, l'ampèremètre utilise la sélection de plages automatique. Pour sélectionner manuellement une plage de mesure, appuyez brièvement sur le bouton **RANGE** pour quitter le mode automatique. Parcourez ensuite les plages disponibles en appuyant brièvement. Appuyez longuement sur le bouton **RANGE** pour revenir au mode automatique.

Lorsque le mode Auto Range (Plage automatique) est actif, l'icône de plage automatique s'affiche (figure 8.1, ci-dessous). En mode manuel, l'ampèremètre peut afficher une flèche vers le haut, ce qui suggère qu'une plage supérieure doit être sélectionnée pour une précision et une résolution optimales.



Figure 8.1 Icône d'affichage de la plage automatique

8.4 Alerte hors de portée




Si l'entrée est hors de portée, **OL** est affiché. N'effectuez pas des mesures au-delà des plages spécifiées de l'ampèremètre.

Pour le graphique à barres, une flèche (>) apparaît à droite du graphique lorsque l'entrée est hors plage.

8.5 Fonction de maintien de l'affichage

Après avoir effectué une mesure, appuyez brièvement sur le bouton **HOLD** pour figer un relevé. Appuyez sur le bouton **HOLD** à nouveau pour retourner au fonctionnement normal. L'icône **H** apparaît lorsque la fonction de maintien de données est activée.

8.6 Mesures de courant et de fréquence CA/CC (pince)


	AVERTISSEMENT
Ne mesurez pas le courant d'un circuit si la tension dépasse les 1 000 V. Cela risque d'endommager l'instrument et peut causer des blessures aux personnes.	
	AVERTISSEMENT
N'utilisez pas l'ampèremètre pour mesurer un courant supérieur à la fréquence nominale. Les circuits magnétiques des mâchoires peuvent alors atteindre des températures dangereuses.	
	AVERTISSEMENT
Débranchez les cordons de mesure de l'appareil de mesure avant de prendre les mesures avec la pince.	



8.6.1 Procédure pour la mesure avec la pince

- Toujours serrer autour du ou des conducteurs **d'un seul** pôle d'un circuit. Le fait d'entourer deux pôles ou plus entraîne des mesures de courant différentiel.
- Assurez-vous que les mâchoires sont complètement fermées lorsque vous effectuez des mesures.
- Alignez le ou les conducteurs sur les indicateurs au centre des mâchoires, aussi près que possible.
- Les dispositifs porteurs de courant adjacents tels que les transformateurs, les moteurs et les fils conducteurs peuvent affecter la précision de la mesure.

8.6.2 Mesures du courant avec la pince

Reportez-vous à la figure 8.2, ci-dessous, pour connaître les éléments numérotés de cette section.

1. Réglez le commutateur de fonction sur la position de courant .
2. Appuyez brièvement sur le bouton **MODE** pour sélectionner le mode de courant CA ou CC. Appuyez longuement pour afficher la fréquence (Hz).
3. Pour le courant CC, sans conducteur dans la pince, utilisez la fonction zéro CC (section 6.5.4).
4. Appuyez sur le dispositif pour ouvrir les mâchoires de serrage et refermez-les autour du conducteur testé.

5. Relevez la mesure de courant des plages automatiques à l'écran.
6. Pour passer en mode manuel pour la sélection des plages, appuyez brièvement sur le bouton **RANGE**. Si vous effectuez d'autres pressions courtes, vous passerez d'une plage à l'autre. Appuyez longuement sur le bouton **RANGE** pour revenir au mode automatique.
7. Appuyez brièvement sur le bouton **HOLD** pour figer ou libérer la mesure affichée.
8. La valeur actuelle est affichée au centre de l'écran.
9. L'icône CC A Zéro  s'affiche lorsqu'elle est activée (voir la section 6.5.4).
10. L'icône de courant d'appel  s'affiche lorsqu'elle est activée (voir les sections 6.5.3 et 8.8).

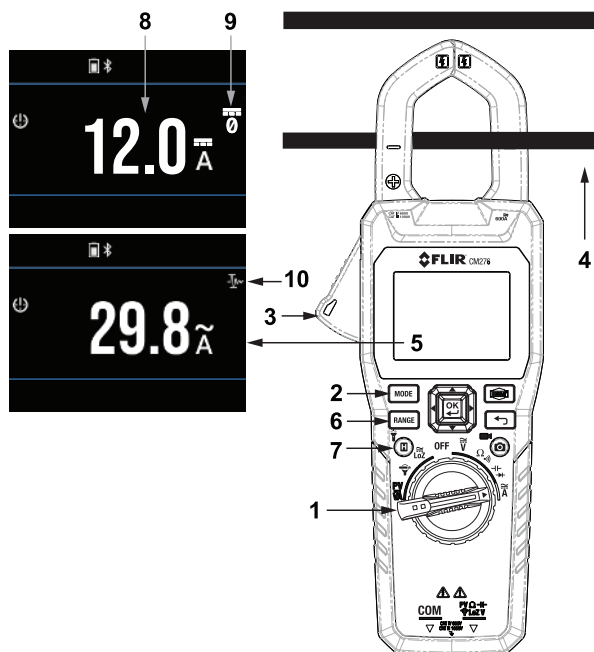



Figure 8.2 Mesures avec la pince multimètre. L'écran supérieur montre un exemple de mesure CC (avec l'icône CC A Zéro, voir la section 6.5.4). L'écran inférieur affiche une mesure de courant alternatif (avec l'icône de courant d'appel, voir la section 8.8).

8.7 Mesures de courant à l'aide d'un adaptateur de pince externe

Remarque : Cette section ne s'applique qu'aux mesures effectuées avec un adaptateur de pince externe (FLIR TA74, par exemple). Pour les mesures de pince effectuées à l'aide de la pince intégrée CM276, reportez-vous à la section 8.6.

Reportez-vous à la figure 8.3, ci-dessous, pour connaître les éléments numérotés de cette section.

1. Insérez le cordon de mesure noir de la pince de mesure externe dans la borne négative (COM) du CM276, et le cordon de mesure rouge dans la borne positive.
2. Réglez le commutateur de fonction du CM276 sur la position de l'adaptateur de pince externe .
3. Appuyez brièvement sur le bouton **MODE** pour basculer entre les mesures de courant et de fréquence.
4. Déverrouillez les mâchoires de la pince ampèremétrique externe, entourez un conducteur et verrouillez à nouveau les mâchoires.
5. Affichez le courant mesuré par la pince externe sur l'écran CM276.
6. Utilisez le bouton **RANGE** (PLAGE) pour définir la plage appropriée (1, 10 ou 100 mV par amp), en fonction de l'amplitude du courant à mesurer. Le CM276 affiche le courant alternatif en ampères.
7. Appuyez brièvement sur le bouton **HOLD** pour figer ou libérer la mesure affichée.
8. L'icône du mode pince externe s'affiche en haut de l'écran.
9. La plage sélectionnée est affichée en haut de l'écran.
10. La mesure de fréquence figure au-dessus de la mesure de courant.
11. Le courant mesuré est indiqué au centre de l'écran.
12. Le relevé du graphique à barres apparaît en bas de l'écran.
13. Lorsque vous avez terminé, retirez le conducteur des mâchoires de la pince externe, éteignez la pince externe et débranchez les cordons de mesure du CM276 (le câble positif en premier).

Par exemple, avec le CM276 et la pince externe réglés sur la plage de 10 mV par ampère, le CM276 affiche 5 A si la pince externe mesure 5 A. Le signal envoyé par la pince externe au CM276, dans cet exemple, est de 50 mV.

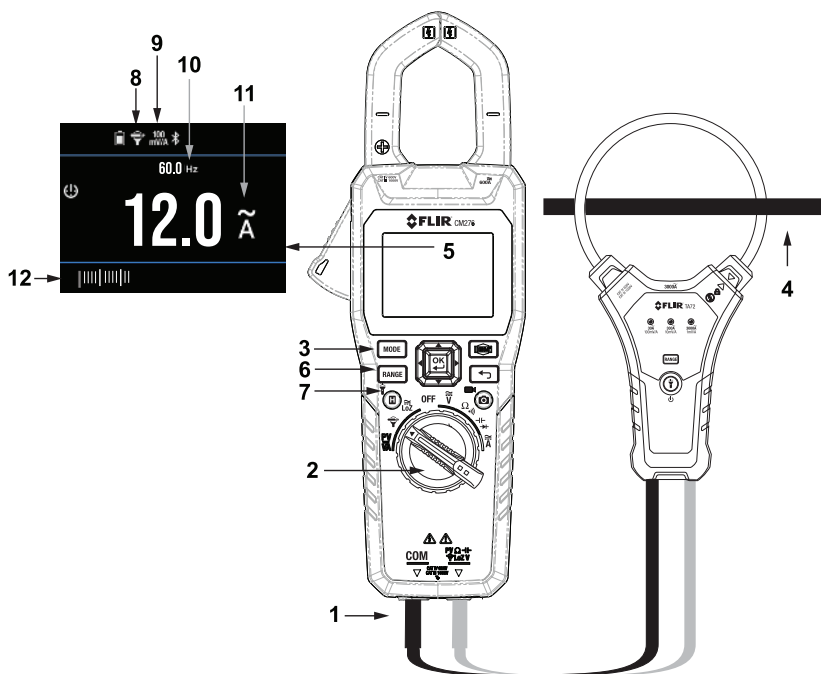



Figure 8.3 Configuration du test de l'adaptateur de pince externe.

8.8 Mesures du courant d'appel

Configurez un test de courant comme décrit dans les sections ci-dessus et continuez avec les informations ci-dessous.

L'appareil peut capturer un courant d'appel à l'aide d'une fenêtre d'échantillonnage de 100 ms. Appuyez sur **OK** sur l'icône de courant d'appel  pour activer le mode. Reportez-vous à la section 6.5.3 pour plus d'informations.

La fenêtre d'échantillonnage ne s'ouvre que lorsque le courant de seuil est détecté (voir tableau ci-dessous). Lors de la détection d'un courant d'entrée, ± 50 chiffres de la gamme sélectionnée, l'appareil calcule les valeurs RMS correspondant à une période de 100 ms et affiche cette valeur. Reportez-vous à la figure 8.4 ci-dessous.

Plage de mesures	Seuil de courant de déclenchement minimum
Plage 30 A	0,5 A
Plage 300 A	5,0 A
3000 A	50 A

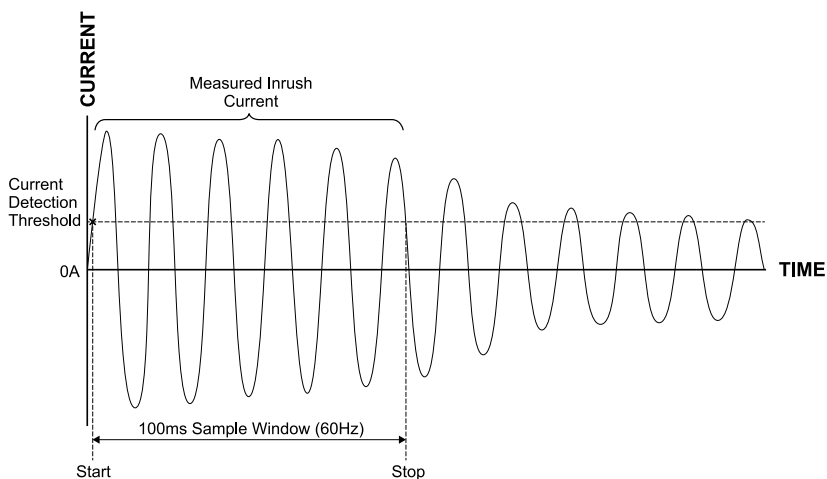


Figure 8.4 Capture du courant d'appel.

8.9 Mesures de tension et de fréquence CC/CA



ATTENTION

Prenez vos précautions lorsque la tension mesurée est supérieure à 30 V RMS CC ou CA.

Reportez-vous à la figure 8.5, ci-dessous, pour connaître les éléments numérotés de cette section.

1. Insérez le cordon de test noir dans la borne (COM) négative et le cordon de test rouge dans la borne positive.
2. Réglez le commutateur de fonction sur la position de tension \tilde{V} .
3. Appuyez brièvement sur le bouton **MODE** pour sélectionner la tension CA, la tension CC ou la fréquence.
4. Placez les extrémités de la sonde des cordons de test parallèlement à la pièce testée.
5. Relevez la mesure de tension des plages automatiques à l'écran.
6. Pour passer en mode manuel pour la sélection des plages, appuyez brièvement sur le bouton **RANGE**. Appuyez ensuite brièvement sur le bouton **RANGE** pour parcourir les plages disponibles. Appuyez longuement sur le bouton **RANGE** pour revenir au mode automatique.
7. En mode Plage automatique, l'icône de plage automatique s'affiche à l'écran.
8. Appuyez brièvement sur le bouton **HOLD** pour figer ou libérer la mesure affichée.
9. La mesure de tension est affichée numériquement au centre de l'écran.
10. La mesure de tension est affichée sous forme de graphique à barres en bas de l'écran.
11. La fréquence d'une mesure de tension CA est indiquée au-dessus de la valeur de tension.
12. Le symbole d'avertissement s'affiche lorsque la tension mesurée est supérieure à 30 V RMS CC ou CA.
13. L'icône APO s'affiche lorsque le minuteur APO est activé.
14. L'icône d'état de la batterie vous informe de la charge de la batterie.

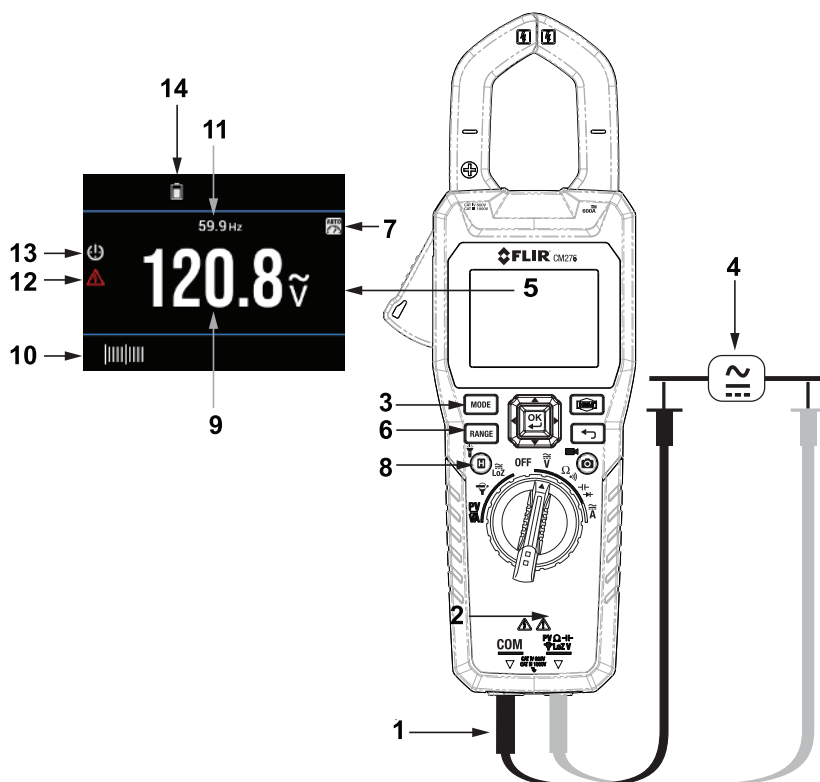


Figure 8.5 Configuration de la mesure de tension CA et CC.

8.10 Mesures de tension à faible impédance (Lo Z)



ATTENTION

Prenez vos précautions lorsque la tension mesurée est supérieure à 30 V RMS CC ou CA.

Les mesures de tension Lo Z éliminent les problèmes dus aux tensions « fantômes ». La procédure de mesure de la tension Lo Z est quasiment identique à la procédure pour les tensions standard. La seule différence est qu'il faut sélectionner la position du commutateur rotatif Lo Z pour les mesures de ce type de tension.

Reportez-vous à la section 8.9 pour les instructions relatives à la mesure de la tension. Reportez-vous à la figure 8.6 ci-dessous pour obtenir un exemple d'écran de mesure Lo Z, notez l'icône Lo Z (élément 1, sur la figure).

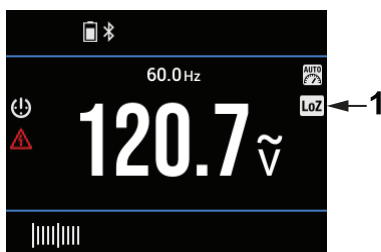


Figure 8.6 Exemple d'écran du mode Lo Z (faible impédance). Notez l'élément 1, l'icône Lo Z.

8.11 Mesures de tension du filtre passe-bas (VFD)



ATTENTION

Prenez vos précautions lorsque la tension mesurée est supérieure à 30 V RMS CC ou CA.

La fonction VFD élimine le bruit haute fréquence dans les mesures de tension CA via un filtre passe-bas. Le mode VFD est conçu pour les mesures de lecteur à fréquence variable. Lorsque vous effectuez des mesures de tension CA, l'icône de la fonction VFD s'affiche à l'écran (figure 8.7, ci-dessous).

Activez/désactivez la fonction VFD dans le menu Advanced (Avancé), voir la section 6.5.

La procédure pour prendre des mesures de tension VFD est pratiquement la même que pour les mesures de tension standard, la seule différence étant que pour les mesures de tension VFD, vous activez VFD dans le menu Advanced (Avancé). Reportez-vous à la section 8.9 pour les instructions relatives à la mesure de la tension standard.

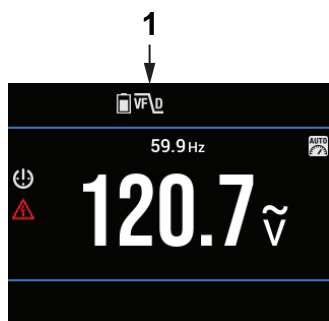


Figure 8.7 Exemple d'écran du mode VFD (filtre passe-bas). Notez l'élément 1, l'icône VFD.

8.12 Mesures de la résistance



AVERTISSEMENT

Ne pas prendre de mesures de résistance avant d'avoir coupé l'alimentation de la résistance ou du circuit testé. Cela pourrait entraîner des blessures.

Reportez-vous à la figure 8.8, ci-dessous, pour connaître les éléments numérotés de cette section.

1. Insérez le cordon de test noir dans la borne (COM) négative et le cordon de test rouge dans la borne positive.
2. Réglez le commutateur de fonction sur la position de résistance Ω .
3. Si nécessaire, appuyez brièvement sur le bouton **MODE** pour sélectionner la fonction de résistance **k Ω** .
4. Placez les extrémités de la sonde des cordons de test parallèlement à la pièce testée.
5. Relevez la valeur de la résistance sur l'affichage.
6. Pour passer en mode manuel pour la sélection des plages, appuyez brièvement sur le bouton **RANGE**. Appuyez ensuite brièvement sur le bouton **RANGE** pour parcourir les plages disponibles. Appuyez longuement sur le bouton **RANGE** pour revenir au mode automatique.
7. En mode Plage automatique, l'icône de plage automatique s'affiche à l'écran.
8. Appuyez brièvement sur le bouton **HOLD** pour figer ou libérer la mesure affichée.
9. La mesure de résistance s'affiche sous forme numérique au centre de l'écran.
10. La mesure de résistance est représentée par un graphique à barres en bas de l'écran.
11. L'icône APO s'affiche lorsque le minuteur APO est activé.
12. L'icône Bluetooth s'affiche lorsque la fonction Bluetooth est activée dans le menu Device Settings (Configuration du périphérique) (voir la section 6.6).
13. L'icône d'état de la batterie indique le niveau d'énergie de la batterie.

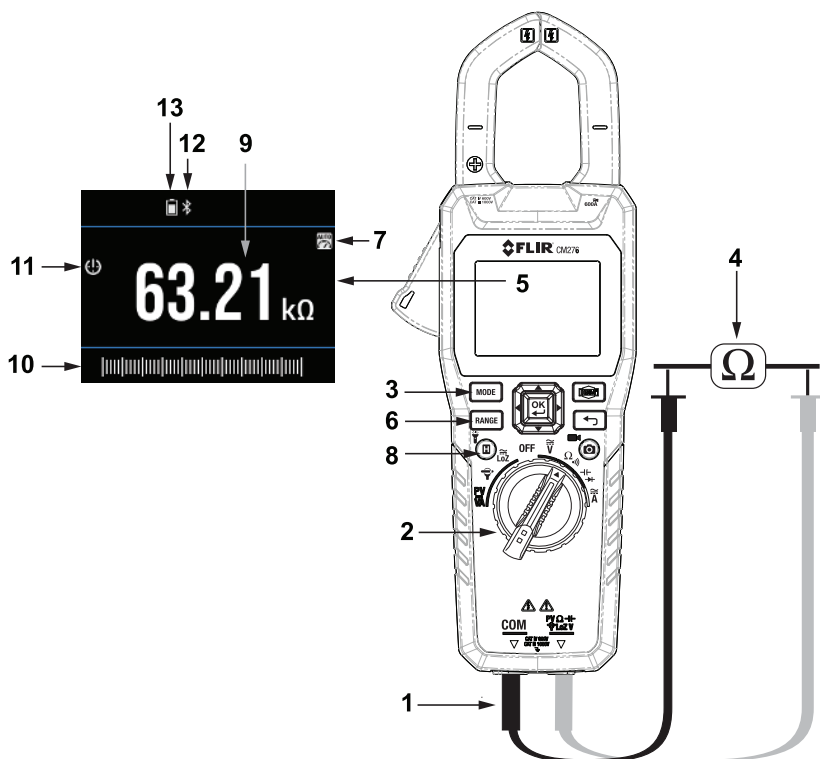


Figure 8.8 Mesures de résistance.

8.13 Mesures de continuité



AVERTISSEMENT

N'effectuez pas de tests de continuité avant d'avoir coupé l'alimentation de l'appareil testé. Cela pourrait entraîner des blessures.

Reportez-vous à la figure 8.9, ci-dessous, pour connaître les éléments numérotés de cette section.

1. Insérez le cordon de test noir dans la borne (COM) négative et le cordon de test rouge dans la borne positive.
2. Réglez le commutateur de fonction sur la position de continuité (🔊).
3. Si nécessaire, appuyez brièvement sur le bouton **MODE** pour sélectionner la fonction de continuité.
4. Placez les extrémités des cordons de mesure sur le fil ou l'appareil testé. Si la mesure est inférieure à 30 Ω , l'appareil de mesure émet un signal sonore. Si la mesure est supérieure à 150 Ω , l'ampèremètre n'émet pas de signal sonore. Entre 30 Ω et 150 Ω , l'ampèremètre cesse de sonner à un point non spécifié.
5. Visualisez les mesures sur l'écran.
6. Appuyez brièvement sur le bouton **HOLD** pour figer ou libérer la mesure affichée.
7. L'icône de continuité affichée en mode Continuité.
8. Les mesures sont affichées numériquement au centre de l'écran.
9. Les mesures sont affichées sous forme de graphique à barres en bas de l'écran.

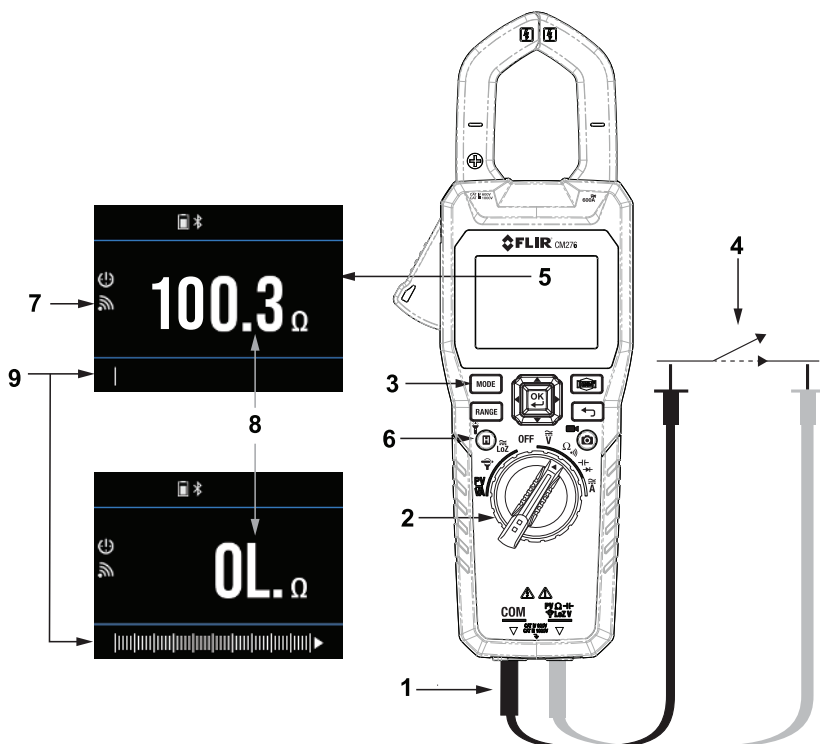


Figure 8.9 Mesures de continuité.

8.14 Mesures de la capacité

**ATTENTION**

Déchargez les condensateurs avant d'effectuer des mesures.

Reportez-vous à la figure 8.10, ci-dessous, pour connaître les éléments numérotés de cette section.

1. Insérez le cordon de test noir dans la borne (COM) négative et le cordon de test rouge dans la borne positive.
2. Réglez le commutateur de fonction sur la position Capacité.
3. Appuyez brièvement sur le bouton **MODE** pour sélectionner Capacité (le symbole de diode doit être éteint).
4. Placez les extrémités de la sonde des cordons de test parallèlement à la pièce testée.
5. Lisez la mesure de la plage automatique sur l'écran.
6. Pour passer en mode manuel pour la sélection des plages, appuyez brièvement sur le bouton **RANGE**. Appuyez ensuite brièvement sur le bouton **RANGE** pour parcourir les plages disponibles. Appuyez longuement sur le bouton **RANGE** pour revenir au mode automatique. En mode Plage automatique, l'icône de plage automatique s'affiche à l'écran.
7. Appuyez brièvement sur le bouton **HOLD** pour figer ou libérer la mesure affichée.
8. La mesure de capacité s'affiche numériquement au centre de l'écran.
9. La mesure de capacité est affichée sous forme de graphique à barres en bas de l'écran.

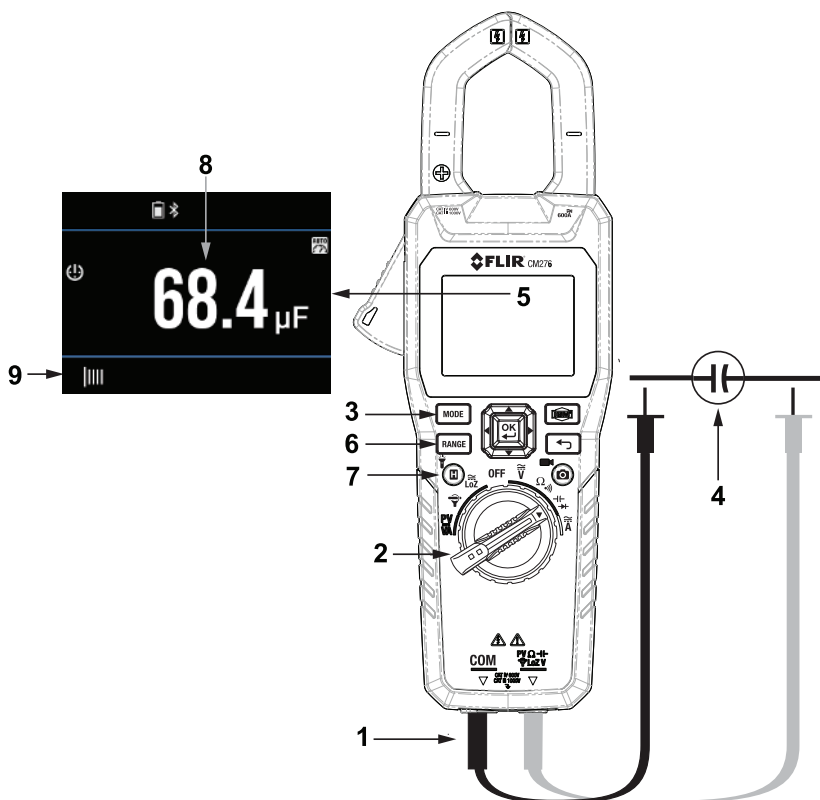


Figure 8.10 Mesures de la capacité.

8.15 Mesures de diodes classiques

**AVERTISSEMENT**

N'effectuez pas de tests de diode avant d'avoir coupé l'alimentation de la diode testée. Cela pourrait entraîner des blessures.

Reportez-vous à la figure 8.11, ci-dessous, pour connaître les éléments numérotés de cette section.

1. Insérez le cordon de test noir dans la borne (COM) négative et le cordon de test rouge dans la borne positive.
2. Réglez le commutateur de fonction sur la position de diode **→**.
3. Si nécessaire, appuyez brièvement sur le bouton **MODE** pour sélectionner la fonction de diode.
4. Effectuez une mesure de diode de polarisation directe et notez la valeur.
5. Effectuez une mesure de diode de polarisation inverse et notez la valeur.
6. Visualisez les relevés au centre de l'écran.
7. L'icône de diode s'affiche à l'écran en mode diode. Si elle n'est pas visible, appuyez sur le bouton **MODE**.
8. Si le relevé se situe entre 0,40 V et 0,90 V dans un sens et affiche OL (en dépassement) dans le sens opposé, le composant est en bon état. Si la mesure est de **0 V** dans les deux sens (court-circuit) ou affiche **OL** dans les deux sens (ouvert), le composant est défectueux.

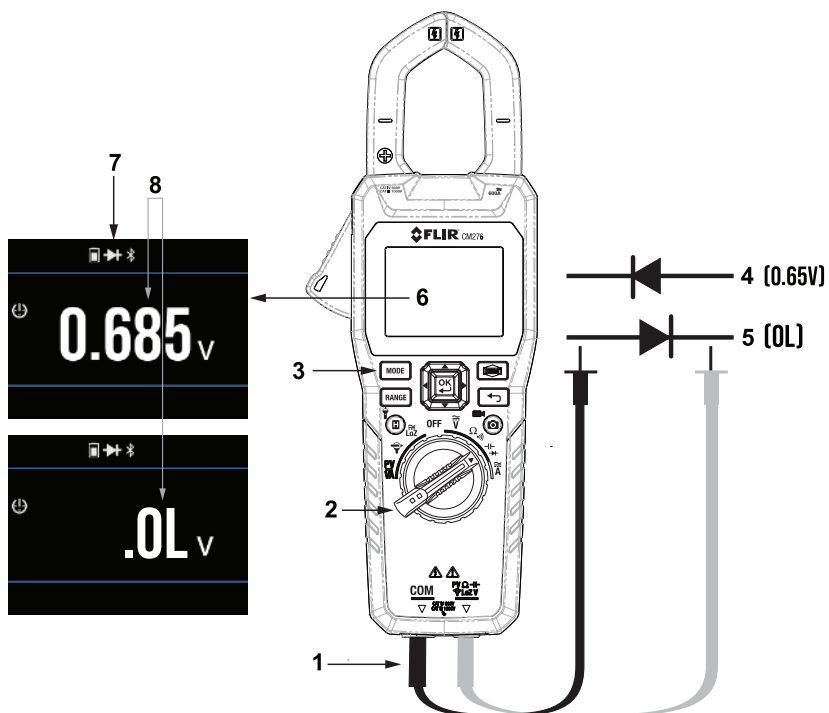


Figure 8.11 Test de diode classique.

8.16 Test de diodes intelligentes



AVERTISSEMENT

N'effectuez pas de tests de diode avant d'avoir coupé l'alimentation de la diode testée. Cela pourrait entraîner des blessures.

En mode Test de diode intelligente, l'appareil de mesure applique un signal de test alternatif à la diode testée. Cela vous permet de vérifier la diode sans avoir à inverser la polarité en déplaçant physiquement les cordons de mesure.

Reportez-vous à la section 8.15 ci-dessus pour obtenir des instructions de test de diode de base (classique), si nécessaire, puis passez aux étapes ci-dessous.

1. Réglez le commutateur de fonction sur la position de diode \rightarrow .
2. Insérez le câble de sonde noir dans la borne COM négative et le câble de sonde rouge dans la borne positive.
3. Utilisez le bouton **MODE** pour sélectionner la fonction de test de diodes. L'indicateur de diodes \rightarrow s'affiche.
4. Touchez les pointes de la sonde sur la diode ou la jonction du semi-conducteur en cours de test.
5. Si la valeur est comprise entre $\pm 0,40$ et $0,80$ V, le composant est en bon état.
6. Si la lecture indique **bAD** (composant ouvert) ou **O.L** (composant court-circuité), le composant est défectueux.
7. Reportez-vous à la figure 8.12 ci-dessous pour une explication visuelle des résultats du test.

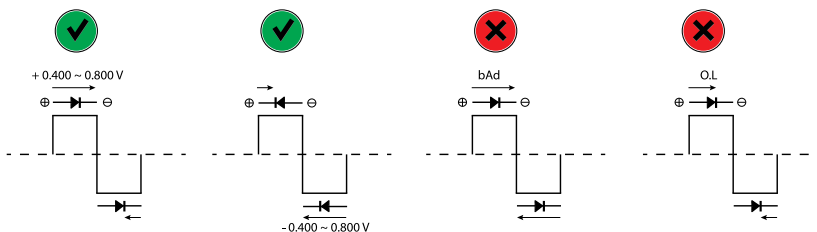




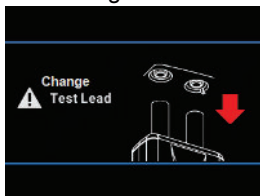
Figure 8.12 Fonctionnement de la diode intelligente.

8.17 Mesures de l'énergie photovoltaïque

	ATTENTION
Prenez vos précautions lorsque la tension mesurée est supérieure à 30 V CC.	
	AVERTISSEMENT
Les cordons de mesure photovoltaïque TA85 et les fiches mâles photovoltaïques TA86 MC4 ont une limite d'entrée maximale de 1,5 kV CC (niveau de sécurité CAT III 1 500 V). Utilisez le TA85 ou le TA86 avec le commutateur de fonction CM276 réglé sur la position PV/va uniquement. Utilisez des cordons de mesure standard lorsque vous réglez le commutateur de fonction sur une autre position.	

Reportez-vous à la figure 8.13, ci-dessous, pour connaître les éléments numérotés de cette section. Pour obtenir des fiches photovoltaïques dédiées (TA86) et/ou des cordons de mesure PV (TA85), contactez votre point de vente FLIR.

1. Insérez les cordons de mesure TA85 ou TA86 dans les connecteurs du CM276 prévus à cet effet.
2. Réglez le commutateur de fonction sur PV/VA. Notez que si vous choisissez une autre position de commutateur, avec le TA85 ou le TA86 connecté, un message d'erreur s'affiche (voir l'image ci-dessous).



3. Branchez les sondes des cordons de mesure ou les fiches sur le panneau solaire. La figure 8.13 ci-dessous montre les fiches TA86 MC4 standard de l'industrie. Ces dernières s'adaptent directement à la plupart des connecteurs de panneaux solaires et sont conçues pour une tension de 1,5 kV CC. Vous pouvez également utiliser les sondes PV de type TA85, qui sont également conçues pour 1,5 kVA.
4. Appuyez sur le déclencheur pour ouvrir la pince.
5. Fixez la pince autour **d'un seul** des conducteurs du circuit testé.
6. Appuyez brièvement sur le bouton **MODE** pour sélectionner une alimentation CC (kVA) avec **CC A** ou une alimentation CC (kVA) avec **CC V**.

7. Relevez la mesure à l'écran. Reportez-vous à la section 8.17.1, ci-dessous, pour un exemple d'affichage.

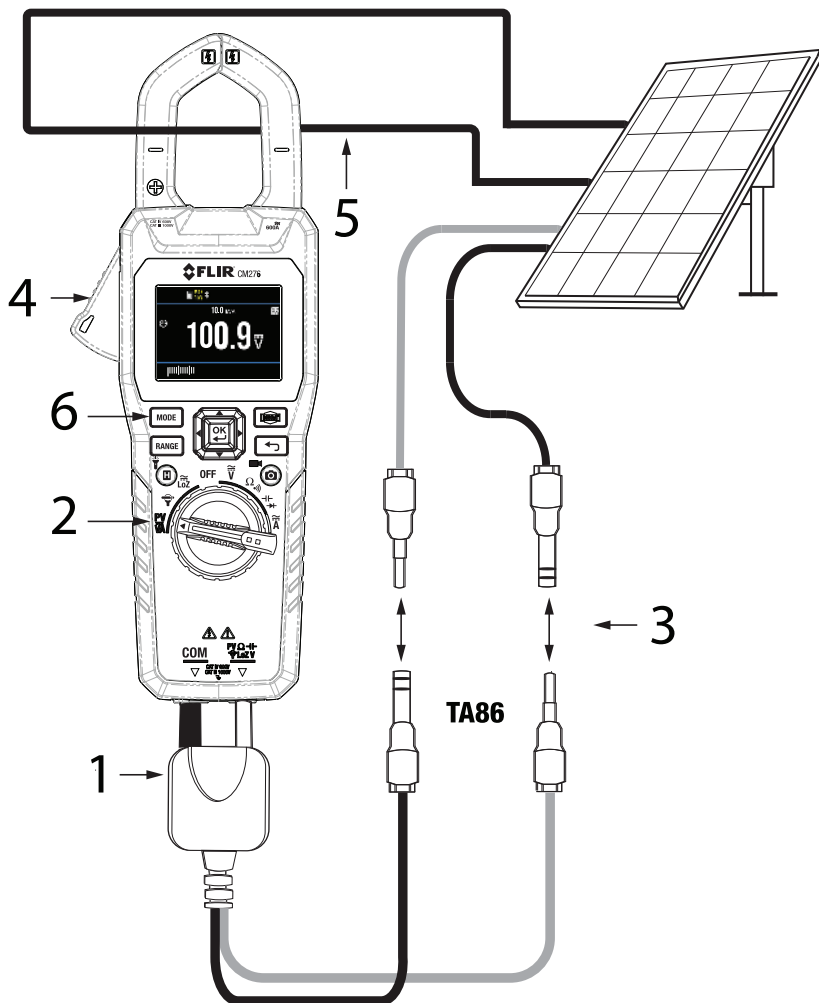


Figure 8.13 Configuration de la mesure d'énergie photovoltaïque. Reportez-vous au paragraphe précédent pour connaître les références numérotées dans cette figure.

8.17.1 Exemple d'affichage photovoltaïque

1. Relevé de tension ou de courant (sélectionner avec le bouton MODE).
2. Représentation en graphique à barres de la mesure.
3. Unité de mesure (courant ou tension CC, sélectionner avec le bouton MODE).
4. Icône de plage automatique (la plage manuelle n'est pas disponible dans ce mode).
5. Relevé d'alimentation.
6. Avertissements de sécurité. Lorsque les cordons de mesure TA85 ou TA86 sont connectés, cet écran indique la limite de 1,5 kV. Lorsque des cordons de mesure standard sont connectés, cet écran indique la limite de 1 kV.

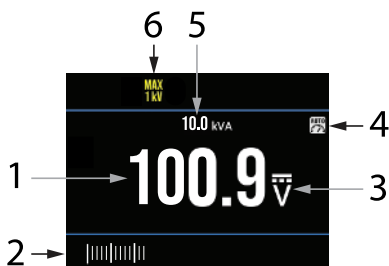


Figure 8.14 Exemple d'affichage pour les mesures d'énergie photovoltaïque.

9 Fonctionnement de l'enregistreur de données

Le CM276 peut enregistrer automatiquement jusqu'à 40 000 lectures dans chacun des 10 ensembles. L'enregistreur de données est opérationnel en mode Imagerie thermique et en mode Multimètre. Toutefois, seules les mesures électriques sont enregistrées.

Les valeurs consignées sont enregistrées sous forme de fichiers *.csv (voir figure 9.1, ci-dessous) dans la mémoire interne de l'appareil de mesure et peuvent être partagées à l'aide de l'application METERLiNK (section 11) ou en se connectant à un PC via le câble USB fourni (section 12). Les fichiers journaux de données peuvent être facilement ouverts dans des tableurs.

La fréquence d'échantillonnage de l'enregistreur de données est programmable de 1 à 100 secondes dans le menu Advanced (Avancé), comme expliqué ci-dessous et dans la Section 6.5.


1. Réglez l'appareil de mesure pour l'application de mesure souhaitée.
2. Appuyez sur **OK** pour ouvrir le menu principal (section 6.1).
3. Faites défiler l'écran jusqu'au menu Settings (Paramètres) (section 6.6) et appuyez sur **OK** pour l'ouvrir.
4. Faites défiler l'écran jusqu'au menu Device Settings (Paramètres du périphérique) (section 6.6.4), puis appuyez sur **OK** pour l'ouvrir.
5. Utilisez les flèches pour sélectionner le taux d'échantillonnage souhaité (1 à 100 secondes).
6. Appuyez sur le bouton Retour pour quitter le menu principal.
7. Dans le menu principal, faites défiler jusqu'au menu Advanced (Avancé) (section 6.5) et appuyez sur **OK** pour l'ouvrir.
8. Faites défiler jusqu'à l'icône de l'enregistreur de données et appuyez sur **OK** pour démarrer l'enregistreur de données (un point bleu apparaît à côté de l'icône pendant que l'enregistreur de données est en cours d'exécution).
9. Pour arrêter l'enregistreur de données, appuyez de nouveau sur **OK** lorsque l'icône de l'enregistreur de données s'affiche (le point bleu disparaît).
10. Les enregistrements sont stockés dans la mémoire de l'appareil de mesure. Pour partager les enregistrements des journaux de données à l'aide de l'application mobile METERLiNK, reportez-vous à la section 6.4.3 et la section 11 (METERLiNK). Pour transférer les relevés vers un PC via une connexion USB, reportez-vous à la section 6.4.4 et la section 12 (interface PC).

Device Model	Function Name	Function Index	Unit Name	Unit Index	OL Max	OL Min	Sampling Rate	Sampling Unit (second)
FLIR-CM276 (j)	AC Volt	0x09	Volt	0x02	60	0	1	2
NO	DATE	TIME	VALUE	POWER OF 10	UNIT	OUT OF RANGE		
0	10/31/2023	3:20:26	0.02	0	Volt			
1	10/31/2023	3:20:28	0.02	0	Volt			
2	10/31/2023	3:20:30	0.02	0	Volt			
3	10/31/2023	3:20:32	0.02	0	Volt			
4	10/31/2023	3:20:34	0.02	0	Volt			
5	10/31/2023	3:20:36	0.02	0	Volt			
6	10/31/2023	3:20:38	0.02	0	Volt			

Figure 9.1 Exemple de fichier *.csv de l'enregistreur de données

10 Relevés maximum, minimum et moyen

Le CM276 surveille les relevés électriques les plus élevés, les plus faibles et la moyenne. Pour visualiser ces relevés, suivez les étapes ci-dessous. Cette fonction a été traitée en détail dans la section 6.5.2, ainsi que dans les sous-sections référencées dans les étapes ci-dessous.

1. Lorsque l'appareil de mesure un signal électrique, appuyez sur le bouton **OK** pour ouvrir le menu principal (section 6).
2. Faites défiler l'écran jusqu'à l'icône Menu avancé et appuyez sur **OK**.
3. Faites défiler l'écran jusqu'à l'icône de la fonction MAX/MIN/AVG  et appuyez sur **OK**. Un point bleu apparaît à côté de l'icône, indiquant que la fonction est activée.
4. Les valeurs les plus élevées, les plus basses et les moyennes (de gauche à droite) s'affichent au-dessus de l'écran de mesure principal, comme illustré à la figure 10.1 ci-dessous.
5. Pour fermer cette fonction, répétez les étapes 1, 2 et 3 ci-dessus. Le bouton Retour permet de sortir des menus et de revenir au mode d'affichage normal.

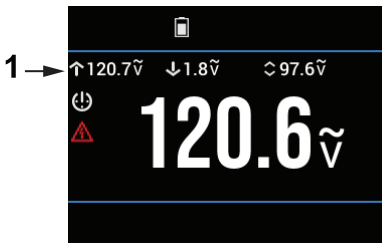



Figure 10.1 Affichage des valeurs maximales, minimales et moyennes. L'élément 1, sur la figure, montre la ligne où les mémoires de lecture sont affichées.

11 Application mobile METERLiNK

Les enregistrements d'images, de vidéos et de journaux de données peuvent être partagés avec des appareils mobiles (sans fil, avec Bluetooth) à l'aide de l'application FLIR METERLiNK®. Téléchargez le manuel de l'utilisateur METERLiNK à partir du site d'assistance FLIR. Téléchargez l'application depuis l'App Store® (appareils iOS®) ou Google Play™ (appareils Android™).

La distance de communication maximale entre l'appareil de mesure et l'appareil mobile est de 10 m (32 pi).

Après avoir téléchargé et ouvert l'application sur votre appareil mobile, suivez les étapes ci-dessous. Ces étapes ont été couvertes précédemment de manière assez détaillée, veuillez consulter les sections référencées, ci-dessous, pour des instructions complètes.

1. Dans le menu Device Settings (Paramètres de l'appareil) (section 6.6.4), activez l'utilitaire Bluetooth (*Menu principal > Settings [Paramètres] > Device Settings [Configuration du périphérique]*).
2. Appuyez sur **OK** sur l'icône Galerie dans le menu principal (section 6.4), puis sélectionnez *Images/Video (Images/Vidéo)* ou *Data Logs (Journaux de données)*.
3. Appuyez sur **OK** sur une image, une vidéo ou un fichier journal de données pour le sélectionner.
4. Lorsqu'une image, une vidéo ou un journal de données est ouvert, appuyez sur **OK** pour afficher les icônes d'option en bas de l'écran.
5. Faites défiler l'écran jusqu'à l'icône *Transmettre*  et appuyez sur **OK** pour partager des fichiers avec votre appareil mobile. Notez que la durée de la vidéo est limitée à 20 secondes lors du partage.

12 Interface PC

Le CM276 est compatible avec les PC Windows®, ce qui vous permet de télécharger des images, des vidéos et des enregistrements de journaux de données. Vous pouvez également mettre à niveau le micrologiciel de l'appareil de mesure en chargeant un fichier de mise à jour du micrologiciel (disponible sur le site d'assistance FLIR) sur l'appareil de mesure, comme expliqué à la section 13.3.

L'appareil de mesure se connecte à l'ordinateur à l'aide du câble USB-A vers USB-C fourni. Le connecteur USB-C de l'appareil se trouve dans le compartiment arrière. Une fois connecté, le PC reconnaît l'appareil de mesure comme un lecteur de stockage externe standard. Il existe un dossier pour les images/vidéos et un dossier pour les enregistrements de journaux de données dans la mémoire de l'appareil de mesure. Il suffit de faire glisser les fichiers des dossiers vers le PC.

Des informations supplémentaires sont disponibles dans la section spécifications (section 14) et dans le menu Gallery (Galerie) (section 6.4).


13 Maintenance

13.1 Nettoyage

Essayez le boîtier du multimètre avec un chiffon doux humide et un détergent doux si nécessaire. N'utilisez pas de solvants ou de produits abrasifs pour nettoyer le multimètre.

Lors du nettoyage de l'écran et des objectifs, utilisez un chiffon non pelucheux très doux et un nettoyant pour objectifs de haute qualité. Utilisez un coton-tige non pelucheux pour nettoyer les objectifs encastrés. Faites preuve d'une grande prudence lors du nettoyage de l'écran et des lentilles, car vous risquez de les rayer et de les endommager si vous les essayez trop vigoureusement avec un matériau rugueux ou dur.

13.2 Recharge de la batterie

 ATTENTION
N'utilisez pas cet appareil pour effectuer des mesures pendant qu'il est en charge.
La batterie rechargeable interne au lithium ne peut pas être entretenue par l'utilisateur. Pour le remplacement ou les réparations, veuillez contacter l'assistance FLIR.
https://flir.support.com

REMARQUE

La tension et l'intensité nominales minimales du chargeur sont de 5 V et 1 A. N'essayez pas de charger l'appareil de mesure avec un chargeur dont la puissance nominale est inférieure.

Rechargez la batterie en connectant le câble USB-C fourni au port USB-C de l'appareil de mesure et à un chargeur 5 V d'une puissance nominale minimale de 1 A (ampère). Le connecteur USB-C de l'appareil se trouve dans le compartiment arrière. Utilisez un tournevis ou une pièce de monnaie pour déverrouiller et verrouiller le compartiment.

L'icône d'état de la batterie de l'appareil de mesure s'anime pendant la charge. Lorsque le câble de charge est débranché, l'icône d'état de la batterie revient à son état d'arrêt normal.

L'appareil de mesure fonctionne pendant environ 12 heures en mode IGM avec la luminosité de l'écran réglée sur moyenne, et pendant 16 heures en mode multimètre avec la luminosité de l'écran réglée sur moyenne.

13.3 Mettre à jour le micrologiciel du CM276

13.3.1 Général

Si vous n'êtes pas sûr de pouvoir effectuer la mise à niveau, veuillez contacter notre site d'assistance client :

<https://support.flir.com>

13.3.2 Conditions requises

Pour mettre à jour le micrologiciel, vous aurez besoin des éléments suivants :

- Appareil de mesure CM276.
- PC Windows et câble USB.
- Fichier de mise à niveau du micrologiciel obtenu sur le site d'assistance, comme expliqué ci-dessous.

13.3.3 Obtention du fichier de mise à niveau du micrologiciel

1. Rendez-vous sur le site d'assistance : <https://support.flir.com>
2. Cliquez sur l'en-tête de menu **TÉLÉCHARGEMENTS**, comme illustré.

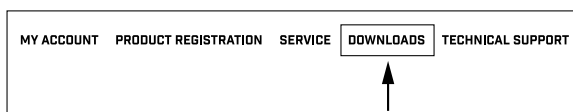


Figure 13.1 Cliquez sur « TÉLÉCHARGEMENTS ».

3. Cliquez sur **Logiciels et micrologiciels** comme indiqué.

Software and Firmware [login needed]

Figure 13.2 Cliquez sur l'option « Logiciels et micrologiciels » dans la liste d'options.

4. Saisissez votre **Adresse e-mail** pour vous connecter ou pour créer un compte, comme indiqué. Cliquez sur **Continuer**.

Sign in

Or create a new account by entering your email address below

EMAIL ADDRESS

CONTINUE

- Pour la Figure 13.3 ci-dessous, 1. Saisissez **CM276** dans le champ de recherche ; 2. Sélectionnez **Logiciels FLIR / Extech** dans le menu déroulant ; 3. Sélectionnez **Logiciels FLIR** dans le menu déroulant ; 4. Cliquez sur **RECHERCHE** ; 5. Cliquez sur le fichier de mise à niveau pour le télécharger sur votre PC.

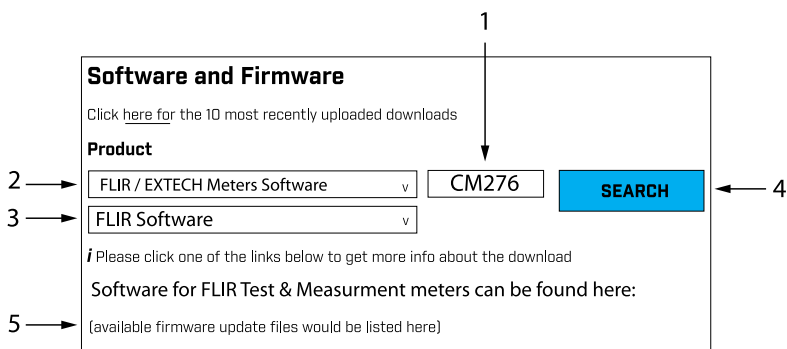


Figure 13.3 Suivez les étapes pour terminer le processus de téléchargement.

13.3.4 Procédure de mise à jour du micrologiciel

REMARQUE

La batterie du CM276 doit être chargée à au moins 50 % avant de continuer.

- Avec l'appareil de mesure éteint, ouvrez le compartiment arrière pour accéder au port USB.
- Connectez l'appareil au port USB d'un PC à l'aide du câble USB fourni.
- Le PC devrait maintenant reconnaître le CM276 en tant que lecteur de stockage externe.
- Déplacez le fichier du micrologiciel de votre PC vers le répertoire racine (niveau supérieur) du CM276.



ATTENTION

Faites glisser uniquement le fichier de mise à niveau dans le répertoire racine du CM276. Ne faites pas glisser d'autres fichiers ou dossiers pouvant accompagner le fichier de mise à niveau (*readme.txt*, par exemple).

Ne copiez pas le fichier de mise à niveau dans le dossier DCIM ou DLOG.

Ne modifiez pas le nom du fichier de mise à niveau.

5. Éjectez le CM276 en toute sécurité de l'ordinateur (cliquez avec le bouton droit de la souris sur la lettre du lecteur dans l'Explorateur de fichiers et sélectionnez Éjecter).
6. Déconnectez physiquement le CM276 du PC.
7. Débranchez le câble USB du CM276 et allumez l'appareil de mesure.
8. Sélectionnez « OUI » lorsque l'appareil de mesure vous invite à mettre à niveau le micrologiciel.

**ATTENTION**

N'éteignez **PAS** le CM276 pendant la mise à niveau. Si l'appareil de mesure est éteint pendant le processus de mise à niveau, il peut ne pas être récupérable et devoir être renvoyé à FLIR pour réparation.

9. Si le CM276 ne redémarre pas automatiquement après la mise à niveau, mettez manuellement l'appareil de mesure hors tension, puis sous tension.
10. Lorsque le CM276 redémarre, notez la version du micrologiciel affichée dans le sous-menu *Information (Informations)* du menu *Settings (Paramètres)* du CM276.
11. Si vous avez besoin d'aide, veuillez consulter le site d'assistance à la clientèle.
<https://support.flir.com>

13.4 Mise au rebut des déchets électroniques

Comme c'est le cas avec la plupart des produits électroniques, cet appareil doit être mis au rebut dans le respect de l'environnement et en conformité avec les réglementations relatives aux déchets électroniques.

Pour de plus amples informations, veuillez contacter votre représentant FLIR Systems.

13.5 Réinitialisation du système

Si l'affichage de l'appareil de mesure se fige ou si l'appareil de mesure ne répond pas, une réinitialisation matérielle complète peut être effectuée. Pour ce faire, appuyez sur les boutons **HOLD** et Imager (Imageur) pendant 10 secondes. L'appareil de mesure se réinitialise et redémarre. Pour effectuer une réinitialisation des paramètres d'usine par défaut, reportez-vous au *menu Information (Informations)*, section 6.6.5.


14 Spécifications

14.1 Spécifications générales

Type d'écran	Écran couleur TFT 6,1 cm (2,4 po) avec graphique à barres 6000 points
Type de mesure CA	Valeur efficace vraie (True RMS)
Taux de mesure	3 fois par seconde
Indication de dépassement de plage	OL s'affiche (le graphique à barres affiche un symbole de flèche à droite de la barre)
Lampes de travail	Deux (2) lampes LED haute puissance
Étalonnage	Cycle d'étalonnage d'un an
Température de service	-10 à 30°C (14 à 86°F) (≤ 85 % HR)
	30 à 40°C (86 à 104°F) (≤ 75 % HR)
	40 à 50°C (104 à 122°F) (≤ 45 % HR)
Température de stockage	-20 à 60°C (4 à 140°F) ; 0 à 80 % HR
Humidité relative de service	0 à 80 % HR
Coefficient de température	0,2 × (précision spécifiée)/°C, <18°C (64,4°F), >28°C (82,4°F)
Altitude de fonctionnement	2 000 m (6 562 pi)
Ouverture à mâchoires de serrage	35 mm (1,38 pouces)
Degré de pollution	2
Indice de protection IP	IP 40
Test de chute	2 m (6,6 pieds)
Dimensions	Dimensions (P × l × L) : 51,5 × 100 × 272 mm (2,0 × 3,9 × 10,7 in)
Poids	560 g (19,8 oz)
Catégories de surtension	CEI 61010-1 CAT IV-600 V, CAT III-1000 V, CEI 61010-2-032

Applications de catégorie III	Circuits de distribution, machines, dispositifs de commutation principaux à proximité des dispositifs de commutation, installations industrielles et courant élevé à proximité des circuits de distribution
Applications de catégorie IV	Sources d'installation, transformateurs, tous les conducteurs extérieurs, compteurs, dispositifs de protection sur les côtés principaux et compteurs d'électricité

14.2 Alimentation du multimètre

Alimentation de l'appareil	Batterie lithium polymère rechargeable 3,7 V (5400 mAh) (interne) Les valeurs nominales minimales du chargeur sont de 5 V a et 1 A. Ne chargez pas l'appareil de mesure avec un chargeur de puissance inférieure.
Indicateur d'état de la batterie	Symbole de batterie  et écrans d'informations textuels de batterie faible
Autonomie de la batterie	12 heures en mode IGM. 16 heures en mode multimètre. Ces durées sont approximatives et sont spécifiées pour une luminosité d'affichage réglée sur moyenne.
Mise hors tension automatique	Appareil : 2, 5 ou 10 minutes (ou OFF) Lampe torche : 5, 15, 30 minutes (ou OFF)

14.3 Imagerie thermique

Type de détecteur	Matrice à plan focal (FPA) pour microbolomètre FLIR Lepton
Modes de l'image	MSX (Imagerie dynamique multispectrale) Caméra thermique (IR) uniquement Caméra numérique (lumière visible) uniquement
Sensibilité thermique	150 mK
Résolution de l'image thermique	160 x 120 pixels (19 200 pixels)
Champ de vision de l'imagerie IR	44° x 57° (vertical x horizontal)
Réponse spectrale de l'imagerie IR	8 à 14 µm

Fréquence de capture d'image IR	9 Hz
Palettes de couleurs d'image IR	Fer, Arc-en-ciel, Blanc chaud, Noir chaud
Obturbateur	Obturbateur automatique intégré
Radiométrie de l'image thermique stockée	Totalement radiométrique, chaque pixel d'image stocke les données de mesure de la température
Plage de mesure de la température IR	-10 °C à +300 °C (+14 °F à +572 °F)
Stabilisation du relevé de température	Le symbole d'approximation (~) s'affiche avant le relevé de température pendant environ 30 secondes pendant la stabilisation.
Résolution de température IR	0,1 °C (0,1 °F)
Précision de la température IR	± 3°C (5,4°F) ou ± 3 % du relevé, la valeur la plus élevée étant retenue
Analyse de la température	Continue
Émissivité	4 préréglages plus un réglage personnalisé (0,10 à 1,00). Le réglage par défaut est de 0,95
Ciblage	Réticule et pointeur laser
Pointeur laser	Classe A (usage industriel et commercial)
Puissance du pointeur laser	≤ 0,39 mW
Longueur d'onde du pointeur laser	640 à 660 nm

14.4 Imagerie visuelle (caméra numérique)

Résolution	2 MP (1 600 x 1 200 pixels)
Mise au point	Fixe
Champ de vision (FOV)	56° x 71° (vertical x horizontal)

14.5 Stockage d'images et de vidéos thermiques

Type et taille de stockage d'images thermiques	eMMC 8 Go
Format de fichier de l'image thermique	Radiométrique (chaque pixel contient des données de mesure de température)

Limites de stockage des images thermiques	30 000 images
Enregistrement vidéo	Durée maximale de 50 minutes (20 secondes pour le partage de fichiers)

14.6 Mémoire de l'enregistreur de données

Intervalle d'échantillonnage de l'enregistreur de données	1 à 99 secondes (sélectionnable)
Limites de lecture du journal de données	40 000 lectures par jeu (limite de 10 jeux)
Partage des journaux de données	Les enregistrements des journaux de données peuvent être partagés à l'aide de l'application mobile METER-LiNK ou en connectant physiquement l'appareil de mesure à un PC (USB).

14.7 Connectivité sans fil

Technologie sans fil	Bluetooth BLE
Protocole de communication	Application mobile METERLiNK
Portée Bluetooth	10 m (32 ft)

14.8 Spécifications électriques

Précision \pm (% valeur affichée + nombre de chiffres) à 23 °C \pm 5 °C (73,4 °F \pm 9 °F), < 80 % HR.

14.8.1 Mesures de tension (valeur efficace vraie)

Fonction	Plage	Précision (du relevé)
CC V	60,00 V	\pm (1,0 % + 5 chiffres)
	600,0 V	
	1 000 V	
CA V	60,00 V	\pm (1,0 % + 5 chiffres)
	600,0 V	45 à 400 Hz
	1 000 V	
CA V VFD	60,00 V	\pm (1 % + 5 chiffres) 45 à 65 Hz
	600,0 V	\pm (5 % + 5 chiffres) 65 à 400 Hz
	1 000 V	

Lo Z	Les spécifications de plage, de résolution et de précision pour les mesures de faible impédance (Lo Z) sont les mêmes que les spécifications CC V, CA V ou VFD (selon le mode sélectionné). En mode Lo Z, l'impédance maximale de l'appareil de mesure est généralement de 2,5 kHz, mais peut varier de 1,8 à 3,0 kHz dans certaines conditions.
Annotation	<i>L'écran LCD affiche 0 compte lorsque la lecture est inférieure à 10 comptes</i>
	Protection contre les surcharges : 1000 V (RMS)
	Impédance d'entrée : 10 M Ω //, < 100 pF
	Impédance d'entrée Lo Z : 2.5k Ω
	Type de conversion de courant alternatif : couplé CA, réponse à valeur efficace vraie (True RMS), calibrage sur la valeur efficace vraie (True RMS) d'une entrée sinusoïdale. La précision est donnée pour les ondes sinusoïdales à l'échelle entière et les ondes non sinusoïdales inférieures à la moitié de l'échelle.
	<i>Si l'appareil détecte un signal de 4 000 points et que le facteur de crête du signal est supérieur à 3,0, alors le relevé risque de ne pas répondre aux tolérances spécifiées. Pour les ondes non sinusoïdales (50/60 Hz), ajoutez les corrections de facteur de crête suivantes :</i>
	<i>Pour un facteur de crête de 1,0 à 2,0, ajoutez 3,0 % à la précision</i>
	<i>Pour un facteur de crête de 2,0 à 2,5, ajoutez 5,0 % à la précision</i>
<i>Pour un facteur de crête de 2,5 à 3,0, ajoutez 7,0 % à la précision</i>	

14.8.2 Mesures de courant (Valeur efficace vraie, True RMS)

Fonction	Plage	Précision (du relevé)
CC A	60,00 A	± (2,0 % + 5 chiffres)
	600,0 A	
CA A	60,00 A	± (2,0 % + 5 chiffres)
	600,0 A	45 à 400 Hz
CA A VFD	60,00 A	± (2 % + 5 chiffres) 45 à 65 Hz
	600,0 A	± (6 % + 5 chiffres) 65 à 400 Hz

Annotation	<i>L'écran LCD affiche 0 compte lorsque la lecture est inférieure à 10 comptes</i>
	Protection contre les surcharges : 600 A (RMS)
	Erreur de position : 1 % de la valeur relevée
	Type de conversion de courant alternatif : couplé CA, réponse à valeur efficace vraie (True RMS), calibrage sur la valeur efficace vraie (True RMS) d'une entrée sinusoïdale. La précision est donnée pour les ondes sinusoïdales à l'échelle entière et les ondes non sinusoïdales inférieures à la moitié de l'échelle.
	<i>Si l'appareil détecte un signal de 4 000 points et que le facteur de crête du signal est supérieur à 3,0, alors le relevé risque de ne pas répondre aux tolérances spécifiées. Pour les ondes non sinusoïdales (50/60 Hz), ajoutez les corrections de facteur de crête suivantes :</i>
	<i>Pour un facteur de crête de 1,0 à 2,0, ajoutez 3,0 % à la précision</i>
	<i>Pour un facteur de crête de 2,0 à 2,5, ajoutez 5,0 % à la précision</i>
	<i>Pour un facteur de crête de 2,5 à 3,0, ajoutez 7,0 % à la précision</i>

14.8.3 Entrée de l'adaptateur de pince

Fonction	Plage	Précision (du relevé)
CA A	30,00 A	± (1 % + 5 chiffres) 45 à 400 Hz
	300,0 A	
	3000 A	
Annotation	<i>L'écran affiche 0 compte lorsque la lecture est inférieure à 10 comptes</i>	

14.8.4 Appels de courant

Fonction	Plage	Précision (du relevé)
Courant d'appel CA A	30,00 A	± (3 % + 0,3 A)
	300,0 A	
	3000 A	± (3 % + 5 chiffres)
Annotation	<i>Seuil de détection de courant d'appel : 0,5 A pour la plage 60 A, et 5,0 A pour la plage 600,0 A</i>	
	Protection contre les surcharges : 1000 V (RMS), 600 A (RMS)	
	Temps d'intégration de 100 ms	

14.8.5 Résistance et continuité

Fonction	Plage	Précision (du relevé)
Résistance	600,0 Ω	\pm (1,0 % + 5 chiffres)
	6,000 K Ω	
	60,00 K Ω	
Continuité	< 30 Ω = avertisseur sonore activé > 150 Ω = avertisseur sonore désactivé	
Annotation	Protection contre les surcharges : 1000 V RMS	
	<i>Tension maximum de circuit ouvert pour la résistance : 1,8 V</i>	
	<i>Indicateur de continuité : avertisseur sonore de tonalité 2,7 kHz</i>	
	Temps de réponse de continuité : < 100 ms	

14.8.6 Capacité

Fonction	Plage	Précision (du relevé)
Capacité	1 μ F à 1000 μ F	\pm (1,0 % + 4 chiffres)
Annotation	<i>Protection contre les surcharges : 1000 V RMS</i>	

14.8.7 Test de diode

Fonction	Plage	Précision (du relevé)
Test de diode	1,500 V	\pm (1,5 % + 4 chiffres)
Annotation	<i>Protection contre les surcharges : 1000 V RMS</i>	

14.8.8 Mesures photovoltaïques (PV)

Fonction	Plage	Précision (du relevé)
Tension CC	1500 V DC	\pm (2 %)
Alimentation CC	900 kW	\pm (2 %)

14.9 Homologations et certifications

Certifications	UL, CE, FCC, UKCA, FDA, énergie	
Normes de sécurité	CEI/UL 61010-1 ; CEI/UL 61010-031 ; CEI/UL 61010-2-032 ; CEI/UL 61010-2-033 (CAT IV-600 V, CAT III-1000 V)	
EMC	EN 61326-1, EN 61326-2-2, EN 300328, EN 301489, FCC PARTIE 15B	

Normes laser	CEI 60825-1:2014, EN 60825-1:2014+A11:2021 ; CDRH
Normes énergétiques	CEC ; DOE ; NRCan

15 Annexes

15.1 Valeurs d'émissivité pour les matériaux courants

Table 15.1 Valeurs d'émissivité approximatives pour les matériaux courants (à titre de référence uniquement).

Matériaux	Émissivité	Matériaux	Émissivité
Asphalte	0,90 à 0,98	Tissu (noir)	0,98
Béton	0,94	Peau (humaine)	0,98
Ciment	0,96	Cuir	0,75 à 0,80
Sable	0,90	Charbon de bois (poudre)	0,96
Sol	0,92 à 0,96	Vernis	0,80 à 0,95
Eau	0,92 à 0,96	Laque (mate)	0,97
Glace	0,96 à 0,98	Caoutchouc (noir)	0,94
Neige	0,83	Plastique	0,85 à 0,95
Verre	0,90 à 0,95	Bois	0,90
Céramique	0,90 à 0,94	Papier	0,70 à 0,94
Marbre	0,94	Oxydes de chrome	0,81
Plâtre	0,80 à 0,90	Oxydes de cuivre	0,78
Mortier	0,89 à 0,91	Oxydes de fer	0,78 à 0,82
Brique	0,93 à 0,96	Textiles	0,90

15.2 Généralités à propos de l'énergie infrarouge et de l'imagerie thermique

Un imageur thermique génère une image reflétant les différences de température. Dans une image thermique, l'élément le plus chaud de la scène apparaît en blanc et l'élément le plus froid en noir. Tous les autres éléments sont représentés par une échelle de gris entre le blanc et le noir. La caméra propose également des images couleur pour simuler les températures chaudes (couleurs plus claires) et froides (couleurs plus foncées).

S'habituer à l'imagerie thermique peut prendre un certain temps. Comprendre les grandes lignes de la différence entre une caméra thermique et une caméra visible vous permettra de tirer le meilleur du caméra.

L'une des différences entre les caméras thermiques et les visibles est la provenance de l'énergie qui crée l'image. Pour l'affichage de l'image d'une caméra ordinaire, il faut une source de lumière visible (quelque chose de chaud, comme le soleil ou d'autres couleurs) qui se reflète sur les objets que cadre la caméra. Il en va de même avec la vision humaine ; la grande majorité de ce qu'on voit repose sur l'énergie lumineuse réfléchie. En revanche, la caméra thermique détecte l'énergie émanant directement des objets dans le cadre.

C'est pourquoi des objets chauds comme les pièces d'un moteur et les tuyaux d'échappement apparaissent en blanc, tandis que le ciel, les flaques d'eau et les autres objets froids apparaissent sombres (ou frais). Avec un peu d'expérience, vous interpréterez facilement les scènes comportant des objets familiers.

L'énergie infrarouge fait partie d'une gamme complète de rayonnements que l'on appelle le spectre électromagnétique. Le spectre électromagnétique comprend notamment les rayons gamma, les rayons X, les ultraviolets, les rayons visibles, les rayons infrarouges, les microondes (RADAR) et les ondes radio. La seule chose qui les distingue est la longueur d'onde ou la fréquence. Toutes ces formes de rayonnements se déplacent à la vitesse de la lumière. Les rayonnements infrarouges se situent entre les portions visibles et RADAR du spectre électromagnétique.

La première source de radiations infrarouges est la chaleur, ou le rayonnement thermique. Chaque objet ayant une température rayonne dans la portion infrarouge du spectre électromagnétique. Même un objet très froid, par exemple un glaçon, émet des rayonnements infrarouges. Lorsqu'un objet n'est pas assez chaud pour émettre des rayonnements lumineux visibles, il émet l'essentiel de son énergie sous forme de rayonnements infrarouges. Le charbon chaud, par exemple, n'émet pas de lumière, mais il émet des rayonnements infrarouges que nous ressentons par la chaleur. Plus l'objet est chaud, plus la quantité émise de rayonnement infrarouge est importante.

Les appareils d'imagerie infrarouge produisent une image de rayonnement infrarouge invisible ou « chaleur » invisible à l'œil humain. Il n'y a pas de couleurs ou de « nuances » de gris dans l'infrarouge, mais seulement des intensités variables d'énergie rayonnée. La caméra infrarouge convertit cette énergie en une image que nous pouvons interpréter.

Le centre Infrared Training FLIR offre une formation (notamment en ligne) et une certification dans tous les domaines de la thermographie:
<http://www.infraredtraining.com>.

16 Assistance clientèle

L'assistance clientèle et la documentation téléchargeable sont disponibles via le lien ci-dessous.

<https://support.flir.com>

17 Garantie

Cet appareil est protégé par la garantie étendue FLIR de 10 ans. Lisez le document de garantie en cliquant sur le lien ci-dessous.

<https://flir.com/testwarranty>



Website

<http://www.flir.com>

Customer support

<http://support.flir.com>

Copyright

© 2024, FLIR Systems, Inc. All rights reserved worldwide.

Disclaimer

Specifications subject to change without further notice. Models and accessories subject to regional market considerations. License procedures may apply. Products described herein may be subject to US Export Regulations. Please refer to exportquestions@flir.com with any questions.

Publ. No.: NAS100167
Release: AA
Commit: 95680
Head: 95684
Language: fr-FR
Modified: 2024-01-23
Formatted: 2024-01-23

