

Multimètres TRMS 50 000 points

Plus de précision, pour les professionnels de l'industrie



- Multimètre **50 000 points** à double afficheur et bargraphe
- Conforme aux normes IEC 6-1010 **CAT. IV 600 V** et **CAT. III 1000 V**
- **TRMS AC+DC** (C.A 5289) ou **TRMS AC/DC** (C.A 5287) pour des mesures justes et précises quelle que soit la nature du signal
- Haute précision jusqu'à **0,025 %**
- Bande passante élevée (jusqu'à 100 kHz)
- Temps de réponse rapide
- Lecture en pourcentage de l'échelle pour mesures **4-20 mA** ou **0-20 mA**
- Interface informatique optique bi-directionnelle avec commandes standardisées SCPI



■ Caractéristiques générales

Ecran	Double afficheurs LCD 51 000 pts bargraphe 21 segments Indication automatique de polarité Rétroéclairage
Fonctions	VAC+DC, VAC, VDC IAC+DC, IAC, IDC Ω , nS Continuité sonore, test semi-conducteurs $^{\circ}\text{C}$, $^{\circ}\text{F}$, Hz 4-20 mA, 0-20 mA Rapport cyclique / Largeur d'impulsion dBm, dBV
Autres fonctions	Générateur signal carré avec 28 fréquences + 1 rapport cyclique réglable
Modes	Min/Max/Moy, HOLD, Auto-HOLD, REL, PEAK 1 ms
Température de fonctionnement	0°C à +50°C
Température de stockage	-20 °C à +60 °C pile enlevée
Humidité relative (HR)	Maximum 80 % HR pour une température jusqu'à 31°C diminuant linéairement à 50 % HR à 50°C.
Coefficient de température	0,15 x (précision spécifiée) /°C (de 0°C à 18°C ou de 28°C à 50°C)
Taux de réjection de mode commun (CMRR)	> 90 dB en DC, 50/60 Hz \pm 0,1 % (1 k Ω non équilibré)
Taux de réjection de mode normal (NMRR)	> 60 dB à 50/60 Hz \pm 0,1 %
Alimentation électrique	Une pile standard de 9 V, alcaline ou carbone-zinc. Système intégré de gestion des accumulateurs rechargeables Ni-MH de 9 V
Autonomie	80 heures pour la mesure de tension DC (env.) (pile alcaline 9 V / 545 mAh) Avec indication de la capacité de la pile
Interface de communication	Liaison optique bidirectionnelle. Instructions de commande conformes SCPI.
Sécurité électrique	NF EN 61010-1 (2001) et NF EN 61010-2-32 (2002) pour 1000V CAT III ou 600V CAT IV, degré de pollution 2
Compatibilité électromagnétique	Conforme à la norme de compatibilité électromagnétique, selon NF EN 61326-1 (07/97) + A1 (10/98) +A2 (09/2001)
Dimensions	44 (H) x 103 (l) x 203 (L) mm
Poids	680 grammes avec la pile

La précision est exprimée en \pm (% de la lecture + nombre de points du chiffre le moins significatif) à 23 °C \pm 5°C, avec une humidité relative inférieure à 80 %.

■ Tension DC

Gamme	Résolution	Précision	Protection contre les surcharges
50 mV	0,001 mV	0,05 % + 50 ⁽²⁾	1000 V ⁽¹⁾
500 mV	0,01 mV	0,025 % + 5	
1 000 mV	0,1 mV		
5 V	0,0001 V	0,03 % + 5	1 000 V
50 V	0,001 V		
500 V	0,01 V		
1 000 V	0,1 V		

- Impédance d'entrée
- pour les gammes de 50 mV à 1000 mV : > 1 G Ω
- pour les gammes de 5 V à 1000 V : 10 M Ω (nominal) en affichage simple ou 1,1 M Ω en affichage double

■ Tension AC (valeur efficace vraie : de 5 % à 100 % de la gamme)

Gamme	Résolution	Précision				
		20~45 Hz	45~1 kHz	1 k~10 kHz	10 k~20 kHz	20 k~100 kHz
50 mV ⁽¹⁾	0,001 mV	1 % + 60	0,4 % + 40	0,7 % + 40	1,5 % + 40	3,5 % + 120
500 mV ⁽¹⁾	0,01 mV	1 % + 60	0,4 % + 25	0,4 % + 25	1,5 % + 40	3,5 % + 120
1 000 mV ⁽¹⁾	0,1 mV	1 % + 60	0,4 % + 25	0,4 % + 25	1,5 % + 40	3,5 % + 120
5 V	0,0001 V	1 % + 60	0,4 % + 25	0,4 % + 25	1,5 % + 40	3,5 % + 120
50 V	0,001 V	1 % + 60	0,4 % + 25	0,4 % + 25	1,5 % + 40	3,5 % + 120
500 V	0,01 V	1 % + 60	0,4 % + 25	0,4 % + 25	1,5 % + 40	3,5 % ⁽³⁾
1 000 V	0,1 V	1 % + 60	0,4 % + 40	0,4 % + 40	1,5 % ⁽⁴⁾	No spec.

- Impédance d'entrée
- pour les gammes de 50 mV à 1000 mV : > 1 G Ω
- pour les gammes de 5 V à 1000 V : 1,1 M Ω (nominal) en parallèle avec <100 pF (nominal)
- Facteur de crête : \leq 3

(1) Protection 1000 Veff pour Icc < 0,3 A

(2) La précision est de \pm (0,05 % + 5) si la fonction relative est utilisée pour compenser l'effet thermique (cordons de test courts) avant la mesure du signal.

(3) Pour les tensions d'entrée inférieures à 200 Veff, ajouter 120 points : 3,5 % + 120

(4) Pour les tensions d'entrée inférieures à 200 Veff, ajouter 40 points : 1,5 % + 40

Tension AC+DC (valeur efficace vraie : de 5 % à 100 % de la gamme)

Gamme	Résolution	Précision				
		30-45 Hz	45-1 kHz	1 k-10 kHz	10 k-20 kHz	20 k-100 kHz
50 mV ⁽¹⁾	0,001 mV	1,2 % + 80	0,4 % + 60	0,7 % + 60	1,5 % + 60	3,5 % + 220
500 mV ⁽¹⁾	0,01 mV	1,2 % + 65	0,4 % + 30	0,4 % + 30	1,5 % + 45	3,5 % + 125
1 000 mV ⁽¹⁾	0,1 mV	1,2 % + 65	0,4 % + 30	0,4 % + 30	1,5 % + 45	3,5 % + 125
5 V	0,0001 V	1,2 % + 65	0,4 % + 30	0,4 % + 30	1,5 % + 45	3,5 % + 125
50 V	0,001 V	1,2 % + 65	0,4 % + 30	0,4 % + 30	1,5 % + 45	3,5 % + 125
500 V	0,01 V	1,2 % + 65	0,4 % + 30	0,4 % + 30	1,5 % + 45	3,5 % ⁽⁵⁾
1 000 V	0,1 V	1,2 % + 65	0,4 % + 45	0,4 % + 45	1,5 % ⁽⁶⁾	Non spéc.

- Impédance d'entrée :

- pour les gammes de 50 mV à 1000 mV : > 1 GΩ
- pour les gammes de 5 V à 1000 V : 1,1 MΩ (nominal) en parallèle avec < 100 pF (nominal)

- Facteur de crête : ≤ 3

dB (calcul des décibels)

Base des dB	Référence	Référence par défaut
1 mW (dBm)	1 à 9 999 Ω	600 Ω
1 V (dBV)	1 V	1 V

Remarques générales

L'affichage des décibels de puissance utilise la référence 1 mW tandis que celui des décibels de tension utilise la référence 1 V. Bien que la formule montre que la précision du résultat est fonction de la précision de la mesure de tension, il conviendra d'ajouter une erreur supplémentaire de 0,3 dB due au calcul.

Le changement de gamme automatique est utilisé pour la mesure en décibels. La bande passante est fonction de la mesure de tension.

Intensité DC

Gamme	Résolution	Précision	Tension de charge / Shunt	Protection contre les surcharges
500 μA	0,01 μA	0,05 % + 5 ⁽⁷⁾	0,05 V (100 Ω)	Fusible HPC 440 mA 10 x 38 mm, 1 000 V / 30 kA
5 000 μA	0,1 μA	0,05 % + 5 ⁽⁷⁾	0,5 V (100 Ω)	
50 mA	0,001 mA	0,15 % + 5 ⁽⁷⁾	0,08 V (1 Ω)	
500 mA	0,01 mA	0,15 % + 5 ⁽⁷⁾	0,8 V (1 Ω)	Fusible HPC 11 A 10 x 38 mm, 1 000 V / 30 kA
5 A	0,0001 A	0,2 % + 10	0,1 V (0,01 Ω)	
10 A ⁽⁸⁾	0,001 A	0,2 % + 5	0,21 V (0,01 Ω)	

Intensité AC (valeur efficace vraie : de 5 % à 100 % de la gamme)

Gamme	Résolution	Précision				Protection contre les surcharges
		20-45 Hz	45-2 kHz	2 k-20 kHz	20 k-100 kHz	
500 μA ⁽¹⁰⁾	0,01 μA	1,5 % + 50	0,7 % + 20	3 % + 80	5 % + 80	Fusible HPC 440 mA 10 x 38 mm, 1 000 V / 30 kA
5 000 μA	0,1 μA	1,5 % + 40	0,7 % + 20	3 % + 60	5 % + 80	
50 mA	0,001 mA	1,5 % + 40	0,7 % + 20	3 % + 60	5 % + 80	
500 mA	0,01 mA	1,5 % + 40	0,7 % + 20	3 % + 60	5 % + 80	Fusible HPC 11 A 10 x 38 mm, 1 000 V / 30 kA
5 A	0,0001 A	2 % ⁽⁹⁾	0,7 % + 20	3 % + 60	Non spéc.	
10 A ⁽⁸⁾	0,001 A	2 % ⁽⁹⁾	0,7 % + 20	< 3 A / 5 kHz	Non spéc.	

- Facteur de crête ≤ 3

Intensité AC+DC (valeur efficace vraie : de 5 % à 100 % de la gamme)

Gamme	Résolution	Précision			Protection contre les surcharges
		30-45 Hz	45-2 kHz	2 k-20 kHz	
500 μA ⁽¹⁰⁾	0,01 μA	1,6 % + 55	0,8 % + 25	3,1 % + 85	Fusible HPC 440 mA 10 x 38 mm, 1 000 V / 30 kA
5 000 μA	0,1 μA	1,6 % + 45	0,8 % + 25	3,1 % + 65	
50 mA	0,001 mA	1,7 % + 45	0,9 % + 25	3,2 % + 65	
500 mA	0,01 mA	1,7 % + 45	0,9 % + 25	3,2 % + 65	Fusible HPC 11 A 10 x 38 mm, 1 000 V / 30 kA
5 A	0,0001 A	2,2 % + 50 ⁽¹¹⁾	0,9 % + 30	3,2 % + 70	
10 A ⁽⁸⁾	0,001 A	2,2 % ⁽¹²⁾	0,9 % + 25	< 3 A / 5 kHz	

- Facteur de crête ≤ 3

(1) Protection 1000 Veff pour Icc < 0,3 A

(5) Pour les tensions d'entrée inférieures à 200 Veff, ajouter 125 points : 3,5 % + 125

(6) Pour les tensions d'entrée inférieures à 200 Veff, ajouter 45 points : 1,5 % + 45

(7) Utilisez toujours la fonction «Relative» pour annuler l'effet thermique avec les cordons de mesure ouverts avant de mesurer le signal. Si la fonction «Relative» n'est pas utilisée, vous devez ajouter 20 points à la précision.

L'effet thermique pourrait se produire dans les cas suivants :

- Echauffement par erreur de manipulation en appliquant une tension élevée de 50 V à 1 000 V pour des fonctions de mesures de résistance, de diode, et de mV.

- Echauffement suite à la recharge de la batterie.

- Echauffement après une mesure de courant supérieur à 500 mA, il est suggéré de laisser refroidir le multimètre pendant deux fois le temps d'application du courant.

(8) Une erreur supplémentaire de 0,5% est à ajouter à la précision du calibre 10 A en cas de mesure d'intensité comprises entre 10 A et 20 A pendant au maximum 30 secondes. Après une mesure de courant > 10 A, et avant une mesure faible courant, laissez refroidir le multimètre pendant deux fois le temps d'application du courant.

(9) Pour les intensités < 3 Aeff, ajouter une incertitude de 40 points (2 % + 40)

(10) Intensité minimale mesurée I_{min} > 35 μAeff

(11) Pour les intensités inférieures à 3 Aeff, ajouter 50 points : 2,2 % + 50

(12) Pour les intensités inférieures à 3 Aeff, ajouter 45 points : 2,2 % + 45

Valeur crête (capture des changements)

Largeur du signal	Précision pour mV / Tension / Courant DC
Événement unique > 1 ms	2 % + 400 pour toutes les gammes
Répétitif > 250 µs	2 % + 1 000 pour toutes les gammes

Résistance / Test de continuité

Gamme	Résolution	Précision	Courant de mesure	Protection contre les surcharges
500 Ω ⁽¹³⁾	0,01 Ω	0,05 % + 10	1,0 mA	1 000 Veff ⁽¹⁾
5 kΩ ⁽¹³⁾	0,0001 kΩ	0,05 % + 5	0,38 mA	
50 kΩ	0,001 kΩ		38 µA	
500 kΩ	0,01 kΩ	3,8 µA		
5 MΩ	0,0001 MΩ	0,2 % + 5	345 nA	
50 MΩ ⁽¹⁴⁾	0,001 MΩ	1 % + 5	200 nA	
500 MΩ	0,01 MΩ	3 % + 10 < 200 MΩ 8 % + 10 > 200 MΩ	200 nA	
500 nS ⁽¹⁵⁾	0,01 nS	1 % + 10	200 nA	

Remarques générales

Tension maximum en circuit ouvert : < + 4,8 V.

Continuité instantanée : l'avertisseur sonore intégré se déclenche lorsque la résistance est inférieure à 10,0 Ω.

Test diode ⁽¹⁾ / Test de continuité

Gamme	Résolution	Précision	Courant de mesure	Tension en circuit ouvert
Diode	0,1 mV	0,05 % + 5	Env. 1,0 mA	< + 4,8 Vdc

L'avertisseur sonore intégré se déclenche lorsque la lecture est inférieure à 50 mV env.

Capacité ⁽¹⁾

Gamme	Résolution	Précision	Nombre de mesure
10 nF	0,001 nF	1 % + 8	4 fois/sec.
100 nF	0,01 nF		
1000 nF	0,1 nF		
10 µF	0,001 µF		
100 µF	0,01 µF	1 % + 5	1 fois/sec.
1 000 µF	0,1 µF		0,1 fois/sec.
10 mF	0,001 mF	3 % + 10	0,01 fois/sec.
100 mF	0,01 mF		

Pour les condensateurs de faible valeur, utilisez le mode « Relative » pour annuler la capacité résiduelle. L'affichage maximum pour chaque gamme est de 11 000 points.

Température

Type thermocouple	Etendue de mesure	Résolution	Précision
K	- 200 °C ~ +1 372 °C	0,1 °C	0,3 % + 3 °C
	- 328 °F ~ +2 502 °F	0,1 °F	0,3 % + 6 °F
J	- 210 °C ~ +1 200 °C	0,1 °C	0,3 % + 3 °C
	- 346 °F ~ +2 192 °F	0,1 °F	0,3 % + 6 °F

La précision n'inclut pas la tolérance de la sonde, et le capteur thermique connecté au multimètre devra être placé à l'endroit où il sera utilisé au moins 1 heure à l'avance.

Affichage de la fréquence en mesure de V ou A

Gamme	Résolution	Précision	Fréquence Entrée Min.
99,999 Hz	0,001 Hz	0,02 % + 3 < 600 kHz	1 Hz
999,99 Hz	0,01 Hz		
9,9999 kHz	0,0001 kHz		
99,999 kHz	0,001 kHz		
999,99 kHz	0,01 kHz		

La tension maximale admissible est déterminée par la formule suivante : [Tension du signal mesuré] x [Fréquence du signal mesuré] < 20 000 000 sans dépasser 1000 V.

(1) Protection 1000 Veff pour Icc < 0,3 A

(13) La précision de 500 Ω et 5 kΩ est spécifiée après application de la fonction relative, qui est utilisée pour soustraire la résistance des cordons de mesure et l'effet thermique.

(14) Pour la gamme de 50 MΩ, l'humidité relative est spécifiée inférieure à 60 %.

(15) La précision est spécifiée pour < 50 nS et après application de la fonction relative lorsque les cordons de mesure sont ouverts.

Signaux en tension

Sensibilité selon la fréquence et niveau de déclenchement

Gamme d'entrée (Entrée maximum pour la précision spécifiée = 10 x gamme ou 1 000 V)	Sensibilité minimum Valeur efficace (RMS) onde sinusoïdale		Niveau de déclenchement pour un couplage DC	
	20 Hz-200 kHz	> 200 kHz ~ 500 kHz	< 100 kHz	> 100 kHz ~ 500 kHz
50 mV	10 mV	25 mV	10 mV	25 mV
500 mV	70 mV	150 mV	70 mV	150 mV
1 000 mV	120 mV	300 mV	120 mV	300 mV
5 V	0,3 V	0,5 V	0,6 V	1,5 V
50 V	3 V	5 V	6 V	15 V
500 V	30 V < 100 kHz	Non spéc.	60 V	Non spéc.
1 000 V	50 V < 100 kHz	Non spéc.	120 V	Non spéc.

La précision pour le rapport cyclique et la largeur d'impulsion est basée sur une entrée en onde carrée de 5 V sur la gamme de 5 V DC.
Pour un couplage AC, la gamme du rapport cyclique peut être mesurée dans 5 % ~ 95 % si la fréquence du signal est > 20 Hz.

Signaux en courant

Gamme d'entrée	Sensibilité minimum Valeur efficace (RMS) onde sinusoïdale
	20 Hz-20 kHz
500 µA	100 µA
5 000 µA	250 µA
50 mA	10 mA
500 mA	25 mA
5 A	1 A
10 A	2,5 A

Entrée maximum, veuillez vous référer à la mesure de courant AC.

Fréquencemètre

Division du signal par 1 (afficheur secondaire « - 1 - »)

Gamme	Résolution	Précision	Sensibilité	Précision
99,999 Hz	0,001 Hz	0,002 % + 5 < 2 MHz	100 mVeff	0,5 Hz
999,99 Hz	0,01 Hz			
9,9999 kHz	0,0001 kHz			
99,999 kHz	0,001 kHz		200 mVeff	
999,99 kHz	0,01 kHz			
9,9999 MHz	0,0001 MHz			

Le niveau maximum de mesure est < 30 Vpp (tension crête-crête). Afin d'optimiser le nombre de mesures par secondes pour les basses fréquences, la fréquence minimum de mesure doit être paramétrée dans le menu de configuration (SET-UP). Tous les fréquencemètres sont susceptibles de réaliser des mesures erronées lors de mesures de signaux de basse tension, basse fréquence. Le blindage des entrées contre la capture de bruit externe est essentiel afin de minimiser les erreurs de mesure.

Division du signal par 100 (afficheur secondaire « -100 - »)

Gamme	Résolution	Précision	Sensibilité	Précision
9,9999 MHz	0,0001 MHz	0,002 % + 5	300 mVeff	1 MHz
99,999 MHz	0,001 MHz	< 20 MHz	500 mVeff	

Rapport cyclique

Gamme	Précision de l'échelle complète	Mode
0,01 %~99,99 %	0,3 % par kHz + 0,3 %	Couplage DC

La précision pour le rapport cyclique et la largeur d'impulsion est basée sur une entrée en onde carrée de 5 V sans division du signal.

Largeur d'impulsion

Gamme	Résolution	Précision
500 ms	0,01 ms	0,2 % + 3
2 000 ms	0,1 ms	0,2 % + 3

La précision pour le rapport cyclique et la largeur d'impulsion est basée sur une entrée en onde carrée de 5 V sans division du signal. La largeur d'impulsion positive ou négative doit être supérieure à 10 µs et le rapport cyclique devrait être pris en compte. L'échelle de largeur d'impulsion est déterminée par la fréquence du signal.

Générateur de signal carré

Sortie	Gamme	Résolution	Précision
Fréquence	0,5, 1, 2, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 40, 50, 60, 75, 80, 100, 120, 150, 200, 240, 300, 400, 480, 600, 800, 1 200, 1 600, 2 400, 4 800 Hz	0,01 Hz	0,005 % + 2
Rapport cyclique ⁽¹⁶⁾	0,39 % ~ 99,60 %	0,390625 %	0,4% de l'échelle complète ⁽¹⁷⁾
Largeur d'impulsion ⁽¹⁶⁾	1 / Fréquence	Gamme / 256	0,2 ms + gamme / 256
Amplitude	Fixe 0~+ 2,8 V	0,1 V	0,2 V

• Impédance de sortie : 3,5 kΩ maximum

(16) La largeur de l'impulsion positive ou négative doit être supérieure à 50 µs pour le réglage du rapport cyclique ou de la largeur d'impulsion sous une fréquence différente. Autrement, la précision et la gamme seront différentes de la définition.

(17) Pour une fréquence de signal supérieure à 1 kHz, une valeur additionnelle de 0,1 % par kHz doit être ajoutée à la précision. Impédance de sortie : 3,5 kΩ maximum.



■ Caractéristiques générales

Ecran	Double afficheurs LCD 51 000 pts bargraphe 21 segments Indication automatique de polarité Rétroéclairage
Fonctions	VAC, VDC, IAC, IDC Ω, nS Continuité sonore, test semi-conducteurs °C, °F, Hz Rapport cyclique / Largeur d'impulsion dBm, dBV
Modes	Min/Max/Moy, HOLD, Auto-HOLD, REL, PEAK 1 ms
Température de fonctionnement	0°C à +50°C
Température de stockage	-20 °C à +60 °C pile enlevée
Humidité relative (HR)	Maximum 80 % HR pour une température jusqu'à 31°C diminuant linéairement à 50 % HR à 50°C
Coefficient de température	0,15 x (précision spécifiée) /°C (de 0°C à 18°C ou de 28°C à 50°C)
Taux de réjection de mode commun (CMRR)	> 90 dB en DC, 50/60 Hz ± 0,1 % (1 kΩ non équilibré)
Taux de réjection de mode normal (NMRR)	> 60 dB à 50/60 Hz ± 0,1 %
Alimentation électrique	Une pile standard de 9 V, alcaline ou carbone-zinc. Système intégré de gestion des accumulateurs rechargeables Ni-MH de 9 V
Autonomie	80 heures pour la mesure de tension DC (env.) (pile alcaline 9 V / 545 mAh) Avec indication de la capacité de la pile
Interface de communication	Liaison optique bidirectionnelle. Instructions de commande conformes SCPI.
Sécurité électrique	NF EN 61010-1 (2001) et NF EN 61010-2-32 (2002) pour 1000 V CAT III ou 600 V CAT IV, degré de pollution 2
Compatibilité électromagnétique	Conforme à la norme de compatibilité électromagnétique, selon NF EN 61326-1 (07/97) + A1 (10/98) + A2 (09/2001)
Dimensions	44 (H) x 103 (l) x 203 (L) mm
Poids	680 grammes avec la pile

La précision est exprimée en ± (% de la lecture + nombre de points du chiffre le moins significatif) à 23 °C ± 5°C, avec une humidité relative inférieure à 80 %.

■ Tension DC

Gamme	Résolution	Précision	Protection contre les surcharges
50 mV	0,001 mV	0,05 % + 50 ⁽¹⁸⁾	1000 V ⁽¹⁾
500 mV	0,01 mV		
1 000 mV	0,1 mV		
5 V	0,0001 V	0,03 % + 5	1 000 V
50 V	0,001 V		
500 V	0,01 V		
1 000 V	0,1 V		

- Impédance d'entrée
- pour les gammes de 50 mV à 1000 mV : > 1 GΩ
- pour les gammes de 5 V à 1000 V : 10 MΩ (nominal) en affichage simple ou 1,1 MΩ en affichage double

■ Tension AC (valeur efficace vraie : de 5 % à 100 % de la gamme)

Gamme	Résolution	Précision			
		30~45 Hz	45~1 kHz	1 k~10 kHz	10 k~30 kHz
50 mV ⁽¹⁾	0,001 mV	1 % + 60	0,6 % + 40	1,0 % + 40	1,6 % + 60
500 mV ⁽¹⁾	0,01 mV	1 % + 60	0,6 % + 25	1,0 % + 40	1,6 % + 60
1 000 mV ⁽¹⁾	0,1 mV	1 % + 60	0,6 % + 25	1,0 % + 25	1,6 % + 40
5 V	0,0001 V	1 % + 60	0,6 % + 25	1,0 % + 25	1,6 % + 40
50 V	0,001 V	1 % + 60	0,6 % + 25	1,0 % + 25	1,6 % + 40
500 V	0,01 V	1 % + 60	0,6 % + 25	1,0 % + 25	1,6 % ⁽¹⁹⁾
1 000 V	0,1 V	1 % + 60	0,6 % + 40	1,0 % ⁽²⁰⁾	No spec.

- Impédance d'entrée :
- pour les gammes de 50 mV à 1000 mV : > 1 GΩ.
- pour les gammes de 5 V à 1000 V : 1,1 MΩ (nominal) en parallèle avec < 100 pF (nominal)
- Facteur de crête : ≤ 3

■ dB (calcul des décibels)

Base des dB	Référence	Référence par défaut
1 mW (dBm)	1 à 9 999 Ω	600 Ω
1 V (dBV)	1 V	1 V

Remarques

L'affichage des décibels de puissance utilise la référence 1 mW tandis que celui des décibels de tension utilise la référence 1 V. Bien que la formule montre que la précision du résultat est fonction de la précision de la mesure de tension, il conviendra d'ajouter une erreur supplémentaire de 0,3 dB due au calcul. Le changement de gamme automatique est utilisé pour la mesure en décibels. La bande passante est fonction de la mesure de tension.

(1) Protection 1000 Veff pour Icc < 0,3 A

(18) La précision est de ± (0,05 % + 5) si la fonction relative est utilisée pour compenser l'effet thermique (cordons de test courts) avant la mesure du signal.

(19) Pour les tensions d'entrée inférieures à 200 Veff, ajouter 40 points : 1,6 % + 40

(20) Pour les tensions d'entrée inférieures à 200 Veff, ajouter 40 points : 1,0 % + 40

■ Valeur crête (capture des changements)

Largeur du signal	Précision pour mV / Tension/Courant DC
Événement unique > 1 ms	2 % + 400 pour toutes les gammes
Répétitif > 250 µs	2 % + 1 000 pour toutes les gammes

■ Intensité DC

Gamme	Résolution	Précision	Tension de charge / Shunt	Protection contre les surcharges
500 µA	0,01 µA	0,1 % + 5 ⁽²¹⁾	0,06 V (100 Ω)	Fusible HPC 440 mA 10 x 38 mm 1 000 V / 30 kA
5 000 µA	0,1 µA	0,1 % + 5 ⁽²¹⁾	0,6 V (100 Ω)	
50 mA	0,001 mA	0,2 % + 5 ⁽²¹⁾	0,09 V (1 Ω)	
500 mA	0,01 mA	0,2 % + 5 ⁽²¹⁾	0,9 V (1 Ω)	Fusible HPC 11 A 10 x 38 mm 1 000 V / 30 kA
5 A	0,0001 A	0,2 % + 10	0,2 V (0,01 Ω)	
10 A ⁽⁸⁾	0,001 A	0,2 % + 5	0,4 V (0,01 Ω)	

■ Intensité AC (valeur efficace vraie : de 5 % à 100 % de la gamme)

Gamme	Résolution	Précision			Protection contre les surcharges
		30-45 Hz	45-2 kHz	2 k-20 kHz	
500 µA ⁽¹⁰⁾	0,01 µA	1,5 % + 50	0,8 % + 20	3 % + 80	Fusible HPC 440 mA, 10 x 38 mm, 1 000 V / 30 kA
5 000 µA	0,1 µA	1,5 % + 40	0,8 % + 20	3 % + 60	
50 mA	0,001 mA	1,5 % + 40	0,8 % + 20	3 % + 60	
500 mA	0,01 mA	1,5 % + 40	0,8 % + 20	3 % + 60	
5 A	0,0001 A	2 % + 40 ⁽²²⁾	0,8 % + 20	3 % + 60	Fusible HPC 11 A, 10 x 38 mm, 1 000 V / 30 kA
10 A ⁽⁸⁾	0,001 A	2 % + 40 ⁽²²⁾	0,8 % + 20	< 3 A / 5 kHz	

• Facteur de crête ≤ 3

■ Résistance

Gamme	Résolution	Précision	Courant de mesure	Protection contre les surcharges
500 Ω ⁽²³⁾	0,01 Ω	0,08 % + 10	1,0 mA	1 000 V _{eff} ⁽¹⁾
5 kΩ ⁽²³⁾	0,0001 kΩ		0,38 mA	
50 kΩ	0,001 kΩ	0,08 % + 5	38 µA	
500 kΩ	0,01 kΩ		3,8 µA	
5 MΩ	0,0001 MΩ	0,2 % + 5	345 nA	
50 MΩ ⁽²⁴⁾	0,001 MΩ	1 % + 5	200 nA	
500 nS ⁽²⁵⁾	0,01 nS	1 % + 10	200 nA	

Remarques générales
Tension maximum en circuit ouvert : < + 4,8 V
Continuité instantanée :
l'avertisseur sonore intégré se déclenche lorsque la résistance est inférieure à 10,0 Ω.

■ Test diode ⁽¹⁾ / Test de continuité

Gamme	Résolution	Précision	Courant de mesure	Tension en circuit ouvert
Diode ⁽¹⁾	0,1 mV	0,05 % + 5	Env. 1,0 mA	< + 4,8 V _{dc}

L'avertisseur sonore intégré se déclenche lorsque la lecture est inférieure à 50 mV env.

■ Capacité ⁽¹⁾

Gamme	Résolution	Précision	Vitesse de mesure échelle entière
10 nF	0,001 nF	1 % + 8	4 fois/sec.
100 nF	0,01 nF		
1000 nF	0,1 nF		
10 µF	0,001 µF	1 % + 5	1 fois/sec.
100 µF	0,01 µF		
1 000 µF	0,1 µF		
10 mF	0,001 mF		
100 mF	0,01 mF	3 % + 10	0,01 fois/sec.

Pour les condensateurs de faible valeur, utilisez le mode «Relative» pour annuler la capacité résiduelle.
L'affichage maximum pour chaque gamme est de 11 000 points.

(1) Protection 1000 V_{eff} pour I_{cc} < 0,3 A

(8) Une erreur supplémentaire de 0,5% est à ajouter à la précision du calibre 10 A en cas de mesure d'intensité comprises entre 10 A et 20 A pendant au maximum 30 secondes.
Après une mesure de courant > 10 A, et avant une mesure faible courant, laissez refroidir le multimètre pendant deux fois le temps d'application du courant.

(10) Intensité minimale mesurée I_{min} > 35 µA_{eff}

(11) Pour les intensités inférieures à 3 A_{eff}, ajouter 50 points : 2,2 % + 50

(12) Pour les intensités inférieures à 3 A_{eff}, ajouter 45 points : 2,2 % + 45

(21) Utilisez toujours la fonction «Relative» pour annuler l'effet thermique avec le cordon de mesure ouvert avant de mesurer le signal.
Si la fonction «Relative» n'est pas utilisée, vous devez ajouter 20 points à la précision.
L'effet thermique pourrait se produire dans les cas suivants :
- Echauffement par erreur de manipulation en appliquant une tension élevée de 50 V à 1 000 V pour des fonctions de mesures de résistance, de diode, et de mV.
- Echauffement suite à la recharge de la batterie.
- Echauffement après une mesure de courant supérieur à 500 mA, il est suggéré de laisser refroidir le multimètre pendant deux fois le temps d'application du courant.

(22) Pour les intensités < 3 A_{eff}, ajouter une incertitude de 40 points (2 % + 40)

(23) La précision de 500 Ω et 5 kΩ est spécifiée après application de la fonction relative, qui est utilisée pour soustraire la résistance des cordons de mesure et l'effet thermique.

(24) Pour la gamme de 50 MΩ, l'humidité relative est spécifiée inférieure à 60 %.

(25) La précision est spécifiée pour < 50 nS et après application de la fonction relative lorsque les cordons de mesure sont ouverts.

Température

Type thermocouple	Etendue de mesure	Résolution	Précision
K	- 200 °C ~ +1 372 °C	0,1 °C	0,3 % + 3 °C
	- 328 °F ~ +2 502 °F	0,1 °F	0,3 % + 6 °F

La précision n'inclut pas la tolérance de la sonde, et le capteur thermique connecté au multimètre devra être placé à l'endroit où il sera utilisé au moins 1 heure à l'avance.

Fréquence

Gamme	Résolution	Précision	Fréq. Entrée Min.
99,999 Hz	0,001 Hz	0,02 % + 3 < 600 kHz	1 Hz
999,99 Hz	0,01 Hz		
9,9999 kHz	0,0001 kHz		
99,999 kHz	0,001 kHz		
999,99 kHz	0,01 kHz		

La tension maximale admissible est déterminée par la formule suivante :
[Tension du signal mesuré] x [Fréquence du signal mesuré] < 20 000 000 sans dépasser 1000 V.

Signaux en tension

Sensibilité selon la fréquence et niveau de déclenchement

Gamme d'entrée (Entrée max. pour la précision spécifiée = 10 x gamme ou 1 000 V)	Sensibilité minimum (Val. eff. onde sinusoïdale)		Niveau de déclenchement pour un couplage DC	
	20 Hz-100 kHz	> 100 kHz~ 200 kHz	< 100 kHz	> 100kHz ~ 200 kHz
50 mV	10 mV	15 mV	10 mV	15 mV
500 mV	25 mV	35 mV	60 mV	70 mV
1 000 mV	40 mV	50 mV	100 mV	150 mV
5 V	0,25 V	0,5 V	0,5 V / 1,25 V <100 Hz	0,6 V
50 V	2,5 V	5 V	5 V	6 V
500 V	25 V	Non spéc.	50 V	Non spéc.
1 000 V	50 V	Non spéc.	300 V	Non spéc.

Rapport cyclique

Gamme	Précision de l'échelle complète	Mode
0,01 %~99,99 %	0,3 % par kHz + 0,3 %	Couplage DC

La précision pour le rapport cyclique et la largeur d'impulsion est basée sur une entrée en onde carrée de 5 V sur la gamme de 5 V DC.
Pour un couplage AC, la gamme du rapport cyclique peut être mesurée dans 5 % ~ 95 % si la fréquence du signal est > 20 Hz.

Largeur d'impulsion

Gamme	Résolution	Précision
500 ms	0,01 ms	0,2 % + 3
2 000 ms	0,1 ms	

La largeur d'impulsion positive ou négative doit être supérieure à 10 µs et le rapport cyclique devrait être pris en compte. L'échelle de largeur d'impulsion est déterminée par la fréquence du signal.

Signaux en courant

Gamme d'entrée	Sensibilité minimum (Val. eff. onde sinusoïdale)	
	20 Hz-20 kHz	
500 µA	100 µA	
5 000 µA	250 µA	
50 mA	10 mA	
500 mA	25 mA	
5 A	1 A	
10 A	2,5 A	

Entrée maximum, veuillez vous référer à la mesure de courant AC.

