

Étalons de référence DC 732C et 734C

Fiche technique

La solution la plus simple pour garantir
et délivrer votre tension



L'étalon de référence DC Fluke Calibration 734C est un étalon de tension pour tensions continues conforme RoHS qui est utilisé pour garantir les tensions dans les laboratoires d'étalonnage primaires et secondaires. Il est constitué de quatre étalons DC 732C indépendants d'un point de vue électrique et mécanique et d'un boîtier de la largeur d'un rack. Les étalons 732C individuels disposent de sorties 10 V; 1 V et 0,1 V. Ils peuvent être facilement transportés vers des sites distants tandis que la référence est conservée dans le laboratoire. Les modèles de base offrent une stabilité de $\pm 2 \mu\text{V/V}$ par an pour une sortie 10 V, $\pm 3 \mu\text{V/V}$ par an pour une sortie 1 V et $\pm 9,8 \mu\text{V/V}$ par an pour une sortie 0,1 V. Les modèles Select, une autre offre Fluke Calibration, sont deux fois plus stables que les modèles de base à 10 V. Chaque sortie 10 V peut délivrer jusqu'à 12 mA de courant afin de simplifier l'utilisation avec des instruments à faible impédance d'entrée.

L'étalon de référence DC 734C est conçu pour les laboratoires qui doivent garantir la traçabilité avec les étalons nationaux et distribuer le volt en production, aux services, aux laboratoires d'étalonnage et à d'autres sites distants. Les étalons 732C sont compacts et très légers pour faciliter les expéditions.

En outre, son autonomie de 72 heures, extensible à plus de 210 heures avec la batterie externe et le chargeur disponibles en option, laisse le temps d'expédier un étalon 732C vers un autre site dans la ville ou même dans le monde entier.

Comme les étalons 732C qui constituent l'étalon de référence 734C reposent sur la même architecture que l'étalon de tension continue 732A, ils bénéficient de la même stabilité élevée et du taux de glissement prédictible que vous attendez, mais en bénéficiant d'un boîtier aussi petit et transportable que celui de l'étalon de tensions continues 732B. Le 734C est également compatible avec les étalons DC 732B fonctionne avec n'importe quelle combinaison d'étalons de modèles 732B et C. De même, il est possible d'utiliser le 734B avec des nouveaux étalons 732C afin d'offrir une flexibilité très importante et une utilisation des ressources optimale.

Pour simplifier la prise en charge de votre étalon 734C, Fluke Calibration propose différents services d'étalonnage qui permettent d'affecter des valeurs et des performances prévues pour chaque sortie, avec une traçabilité dans la matrice Josephson Fluke Calibration.

La référence 10 V la plus précise et la plus stable de votre laboratoire

Avec l'étalon 734C, la mise en œuvre et l'entretien d'un étalon de tension primaire dans votre laboratoire sont d'une remarquable simplicité. Au fil du temps, en comparant fréquemment vos quatre unités et en effectuant des étalonnages réguliers d'au moins une unité, vous pouvez réduire l'incertitude de votre 734C d'un facteur trois.

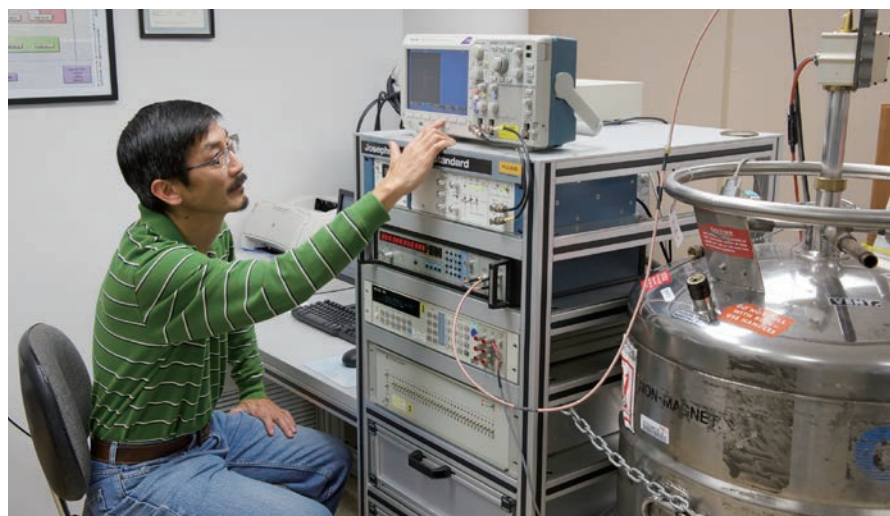
Entre 1984 et la mise en place de notre matrice Josephson, le laboratoire d'étalonnage primaire Fluke Calibration garantissait la tension pour l'entreprise en employant cette méthode, qui permet de réduire l'incertitude absolue à $\pm 0,35 \mu\text{V/V}$ tout en offrant une traçabilité par rapport aux étalons nationaux.

L'étalon 734C prend en charge les tensions de 1 V aussi bien que de 0,1 V

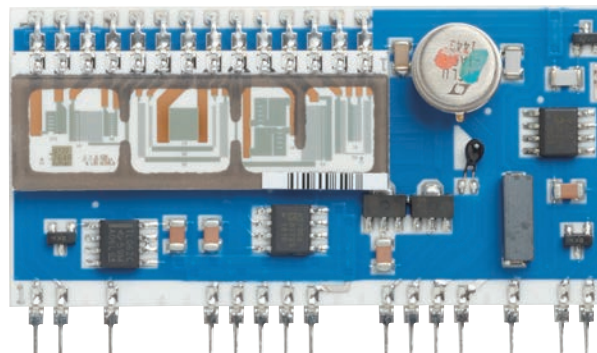
Les tensions de 1 V et 0,1 V sont des points d'étalonnage et de vérification essentiels pour les multimètres numériques. Les réseaux résistifs à film fin de haute précision qui sont fabriqués dans les installations Fluke dédiées permettent d'équiper l'étalon 734C de deux sorties supplémentaires. Il fonctionne sans diviseurs externes, ce qui simplifie la configuration de la mesure et limite les erreurs.

Choisir les modèles Select pour les applications exigeantes

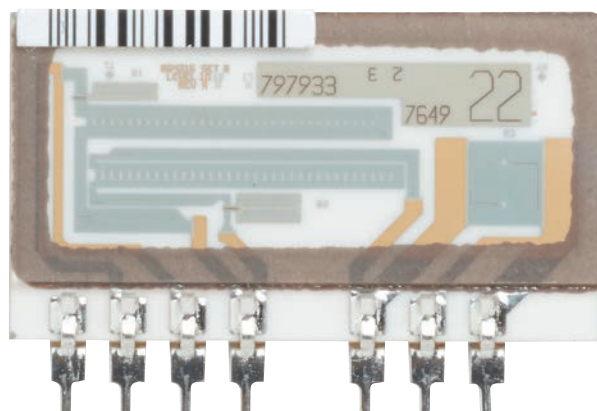
Fluke Calibration propose les modèles Select aux clients qui font appel à un laboratoire d'étalonnage primaire pour l'étalonnage d'applications exigeantes et qui souhaitent acquérir leur indépendance vis-à-vis d'autres laboratoires d'étalonnage. Le processus d'étalonnage est identique pour les modèles de base et Select. En revanche, seuls les modèles Select (732C/S/C ou 734C/S/04) bénéficient de la comparaison à la matrice Josephson Fluke Calibration du décalage des données de caractérisation sur 180 jours. Ce processus garantit de choisir les meilleurs étalons, qui remplissent des exigences de performance strictes en matière de décalage.



Le laboratoire d'étalonnage Fluke Calibration propose la traçabilité par rapport à sa propre matrice Josephson, un étalon de tension intrinsèque.



L'étalon 732C Fluke Calibration s'appuie sur une technologie de référence zener spécialement sélectionnée parfaitement identique à celle introduite avec les étalons 732A et 732B.



Les résistances à enroulement interne ont été remplacées par des réseaux à film fin hermétiques, plus stables dans la durée et en température.

Prise en charge de vos exigences de traçabilité

Fluke Calibration fournit les produits et services dont vous avez besoin pour gérer vos exigences de traçabilité. Fluke Calibration effectue un étalonnage de la tension de sortie sur un nouvel étalon 732C en comparant sa valeur à la valeur qu'il avait lors de son enregistrement dans la matrice Josephson dans l'usine. Le modèle de base 732C est livré À FROID (« hors tension ») avec un certification d'étalonnage vierge attestant de son fonctionnement. Le propriétaire doit fournir la traçabilité conformément aux exigences locales.

Les unités 732C commandées À CHAUD (« sous tension ») sont livrées avec les données de caractérisation de l'étalonnage et du décalage certifiées. Pendant la fabrication, chaque unité 732C est comparée aux étalons de tension continue Fluke Calibration pendant au moins 90 jours afin de recueillir les données de caractérisation du décalage. Lorsque le décalage est connu, la valeur de la tension de sortie à 12 mois est déterminée. Les unités sont alors expédiées sous tension. Pour que l'étalonnage demeure valide, les unités doivent être laissées sous tension jusqu'à leur livraison dans votre laboratoire. En cas d'interruption de la tension continue, l'étalonnage est susceptible de ne plus être valable. Contactez votre représentant Fluke Calibration afin de déterminer si les différentes versions du 732C sont disponibles dans votre zone géographique.

Pourquoi utiliser une référence composée de quatre unités ?

Une référence composée de quatre unités est souhaitable dès que vous voulez garantir et délivrer une tension de référence. Au moins trois unités sont comparées entre elles pour détecter et identifier les évolutions des sorties de chaque cellule. La quatrième unité peut être utilisée en remplacement ou servir pour transporter la tension depuis ou vers des sites distants. Lorsqu'elle revient au laboratoire, elle peut être comparée aux trois autres afin de déterminer si sa sortie a évolué durant le transport.

Cependant, certaines références comptent plus de quatre unités. Selon la note technique 1239 du NBS publiée par l'U.S. National Bureau of Standards (désormais NIST) en 1987, quatre à six références sont nécessaires pour garantir l'intégrité et la redondance des mesures ainsi que pour minimiser le nombre de mesures requises. Les références doivent être complètement indépendantes les unes des autres. Si tel n'est pas le cas, des éléments communs tels qu'une alimentation électrique ou une étuve sont susceptibles d'affecter la corrélation des sorties de référence. En outre, en comparant fréquemment les quatre unités, vous pouvez détecter qu'une unité dérive et ne respecte plus les spécifications ou doit être réparée.

Chaque unité 732C est un étalon DC indépendant, avec sa propre alimentation, son étuve et prend en charge l'électronique et l'emballage. Elles peuvent être achetées séparément ou en tant que système 734C complet constitué de quatre unités 732C qui s'insèrent dans un boîtier de la largeur d'un rack.

Pourquoi choisir le 734C ?

- **Indépendance.** Le 734C est le seul étalon qui offre une indépendance mécanique et électrique complète de chacun de ses quatre étalons.
- **Portabilité.** L'étalon 732C est pensé pour le transport. Il est petit, léger, robuste et affiche une autonomie importante.
- **Confiance.** L'étalon 732C repose sur la technologie éprouvée des étalons Fluke Calibration 732A et 732B. L'étalon 732A a été la première référence électronique de qualité largement adoptée en remplacement des cellules d'étalonnage saturées dans les laboratoires. Bien qu'initialement conçus pour assurer le transfert en interne de la tension de l'entreprise Fluke vers l'atelier de production, des milliers d'étalons sont actuellement utilisés dans diverses applications partout dans le monde, aussi bien pour garantir la référence institutionnelle que pour transférer les valeurs des laboratoires nationaux ou de matrices Josephson de 10 V privées.

Idéal pour l'étalonnage des objets fabriqués

Associé aux étalons de résistance 742A-1 et 742A-10k, un étalon 732C constitue un ensemble d'étalonnage d'objet fabriqué compact et robuste pour des instruments tels que l'étalonneur multifonction hautes performances Fluke 5730A, les multimètres de référence Fluke 8508A, mais aussi les modèles 5700A et 5720A plus anciens.

Amener votre référence auprès de votre parc d'appareils

Le fonctionnement des laboratoires d'étalonnage a évolué. Auparavant, les appareils étaient transportés jusqu'au laboratoire d'étalonnage. À l'heure actuelle, les fonctions des laboratoires d'étalonnage sont distribuées et de nombreux étalonnages sont réalisés sur le terrain. Le modèle 734C, et ses étalons 732C indépendants d'un point de vue électrique et mécanique, sont conçus pour répondre à ce besoin. La référence de tension est conservée en dehors de toute perturbation au laboratoire et vous pouvez en même temps distribuer la tension dans d'autres emplacements à l'extérieur du laboratoire. Lorsque l'unité est renvoyée au laboratoire, il est possible d'effectuer des comparaisons en vue de déterminer si le transfert a occasionné un décalage. Afin de conserver la traçabilité avec les étalons nationaux, une unité peut être expédiée pour étalonnage dans un laboratoire national ou dans d'autres laboratoires d'étalonnage primaires, tout en préservant la référence des perturbations. L'étalon 732C est relativement léger : il ne pèse que 5,9 kg. Grâce à son autonomie de 72 heures, il peut être expédié sur de longues distances. Une batterie externe disponible en option permet d'augmenter l'autonomie à 210 heures. Une mallette de transport, spécialement conçue pour contenir un étalon 732C et une batterie externe, facilite encore les déplacements.

L'étalon 732C est capable de résister à de nombreux mauvais traitements. Les sorties peuvent être mises en court-circuit permanent et la sortie 10 V est protégée jusqu'à 1 100 V DC 25 mA, sans endommager l'unité ni affecter sa sortie

Options de maintenance Fluke

Fluke propose deux options de maintenance :

Pour les étalons 732A, 732B, 732C ou modèles équivalents qui sont déjà utilisés, le programme de maintenance pour tension continue est un service avec lequel Fluke Calibration fournit des certificats d'étalonnage pour ces normes. Ce service propose deux formules d'étalonnage à choisir selon vos besoins.

- **Étalonnages effectués par Fluke.**

Les services de délivrance de certificats d'étalonnage peuvent facilement être effectués avec des étalons envoyés dans les installations de maintenance Fluke Calibration. Contactez votre représentant Fluke Calibration ou votre centre de services Fluke local pour obtenir de plus amples informations sur les possibilités offertes pour les certificats d'étalonnage.

- **Étalonnage dans votre laboratoire.** Le service de programme de maintenance pour tension continue (DVMP) 732C-200 comprend l'expédition d'un étalon appartenant à et étalonné par Fluke Calibration, avec tous les câbles de connexion et les instructions d'utilisation nécessaires, sur votre site pour le comparer à vos propres étalons de référence. Vous effectuez une série de mesures sur plusieurs jours puis retournez les résultats au laboratoire d'étalonnage Fluke Calibration. Une valeur sera attribuée à votre référence en fonction de l'étalon Fluke. Vous recevrez sous une semaine un rapport d'étalonnage. Une fois l'étalon renvoyé à Fluke Calibration, ce dernier est comparé à l'étalon de tension Fluke. Une valeur définitive sera fixée pour votre référence et vous recevrez un rapport d'étalonnage final. Le service 732C-200 comprend un certificat d'étalonnage pour un étalon local. Le service 732C-201 peut être utilisé pour chaque étalon supplémentaire nécessitant un certificat. De cette manière, en comparant plusieurs étalons à l'étalon unique Fluke Calibration, vous disposerez du nombre d'étalons requis et des certificats d'étalonnage individuels correspondants.

Remarque : Le DVMP n'est pas disponible sur l'ensemble des zones géographiques. Contactez votre représentant Fluke local pour en savoir plus.

Spécifications

Performances

Tensions de sortie

10 V, 1 V et 0,1 V sont fournis à des bornes de connexions séparées référencées à la borne de connexion VCOM.

Stabilité

Stabilité pour les sorties 732C à Tcal ± 1 °C et l'indicateur IN CAL activé est spécifié dans le tableau de stabilité de l'étalon ci-dessous.

Stabilité de l'étalon			
Tension de sortie	Stabilité ($\pm \mu\text{V/V}$)		
	30 jours	90 jours	1 an
10 V	0,3	0,8	2,0
1 V	0,6	1,2	3,0
0,1 V	1,2	2,9	9,8

Sélectionner la stabilité			
Tension de sortie	Stabilité ($\pm \mu\text{V/V}$)		
	30 jours	90 jours	1 an
10 V	0,3	0,8	1,0
1 V	0,6	1,2	2,5
0,1 V	1,2	2,9	8,0

Bruit aux bornes de sortie

Le bruit en sorti est spécifié pour les observations quotidiennes et pour les observations à court terme, à k=1.

Tension de sortie	S_1 ($\pm \mu\text{V/V}$) ¹	S_{ra} ($\pm \mu\text{V/V}$) ²	Bruit ($\pm \mu\text{V/V}$ eff)
10 V	0,07	0,05	0,06
1 V	0,16	0,14	0,15
0,1 V	1,4	1,3	1,0

¹ S_1 est la déviation standard de la régression (SDEV) durant 90 jours avec les données du test de stabilité effectué au moins deux fois par jour.

² S_{ra} est la SDEV des données de test de stabilité avec un filtrage moyen glissant sur 7 jours (MAF).

Pour obtenir les meilleures performances, utilisez le produit dans des environnements contrôlés disposant d'un système de mise à la terre et de blindages performants. Pour les champs électromagnétiques rayonnés de 0,25 à 1 V/m de 80 à 130 MHz, ajoutez 9 μV à la sortie 1 V et 3,6 μV à la sortie 0,1 V. Pour les interférences électromagnétiques induites par le secteur à 1 V eff de 75 à 80 MHz, ajoutez 1 μV à la sortie 1 V et 0,7 μV à la sortie 0,1 V. La sortie 10 V n'est en général jamais affectée par les champs électromagnétiques inférieurs à 1 V/m ou par les interférences électromagnétiques conduites d'une valeur inférieure à 1 V eff.

Courant et impédance de sortie

Tension de sortie	Limite du courant de sortie	Impédance de sortie
10 V	12 mA ¹	$\leq 1 \text{ m}\Omega$
1 V	1,2 mA ¹	$\leq 1 \text{ m}\Omega$
100 mV	20 pA	$\leq 100 \Omega$

¹ Limitez le courant de sortie total à une valeur $\leq 0,1 \text{ mA}$ pour réaliser les opérations spécifiées sur la batterie;

Reconstitution de l'erreur (hystérésis)

Le tableau ci-dessous indique l'évolution de la tension de sortie 10 V après une panne de courant (et la batterie hors tension) à une température constante comprise entre 23 °C et 35 °C.

Période au cours de laquelle l'alimentation est hors tension	Évolution de la valeur de la sortie 10 V ($\pm \mu\text{V/V}$)
≤ 10 mn	0,1
Entre 10 mn et 24 h	0,25
Entre 24 heures et 14 jours	0,25

Temps de stabilisation requis

Des temps de montée en température doivent être respectés après la coupure de l'alimentation secteur ou de la batterie. L'indicateur IN CAL sera désactivé et il sera nécessaire d'effectuer un nouvel étalonnage. La spécification d'erreur reconstituée précédemment indiquée peut être utilisée lorsque l'alimentation est interrompue.

Sans coupure d'alimentation	Aucune période de stabilisation n'est à observer lorsque le produit est déplacé dans un autre environnement.
Mise hors tension pour une durée < 1 heure	Montée en température durant 1 heure requise
Mise hors tension pour une durée > 1 heure	Montée en température durant 24 heures requise

Coefficient de température (TC) de la sortie

La valeur du coefficient de température est fournie dans le tableau ci-dessous pour les températures comprises entre 15 °C et 35 °C.

Tension de sortie	Coefficient de température ($\pm \mu\text{V/V}$ par °C)
10 V	0,04
1 V	0,1
0,1 V	0,2

Évolution de la sortie en fonction de l'altitude

L'évolution de la tension de sortie pour une altitude différente de l'altitude d'étalonnage est fournie dans le tableau ci-dessous.

Tension de sortie	Évolution de la sortie ($\pm \mu\text{V/V}$ par 1 000 pieds (304,8 m))
10 V	0,05
1 V	0,09
0,1 V	0,18

Réglage de la charge

Évolution de la charge de la sortie 10 V	Évolution maximale de la sortie 10 V ($\pm \mu\text{V/V}$)
0 mA à 12 mA (aucune charge à charge complète)	1
0 mA à 2 mA	0,1

Réglage de la ligne

Les sorties n'évolueront pas de plus de 0,05 $\mu\text{V/V}$ pour toute évolution de 10 % de la tension secteur ou pour la plage de fonctionnement totale de la batterie.

Généralités

Secteur	Les valeurs de la tension secteur possibles sont indiquées dans le tableau ci-dessous. La valeur du courant d'une ligne AC à 120 V est généralement de 0,13 A.		
	Configuration de la tension de ligne du 732C	Tension de ligne acceptée	Fréquence acceptée
	100 V	90 V à 110 V	50 Hz/60 Hz
	120 V	108 V à 132 V	50 Hz/60 Hz
	220 V	198 V à 242 V	50 Hz/60 Hz
	240 V	216 V à 264 V	50 Hz/60 Hz
Pile	<p>Fonctionnement de la batterie : Lorsqu'elle est entièrement chargée, la batterie interne permet de faire fonctionner le produit pendant au moins 72 heures à une température de 23 ± 5 °C, avec un courant total consommé en sortie maximal compris entre 0 mA et 0,1 mA.</p> <p>Temps de charge : <36 heures avec le chargeur de batterie intégré</p>		
Entrée DC externe	Entrée en face arrière pour tension DC entre 12 V DC et 15 V DC qui alimente le produit en permanence. La source DC doit supporter un courant ≥ 300 mA.		
Isolation	La valeur de la résistance de chacune des bornes de connexion à la terre (châssis) du produit ou à la tension secteur AC est $>10\ 000\ M\Omega$ shuntée par une capacité $<1\ 000\ pF$.		
Bornes de protection et de connexion à la terre	Les connexions à la terre du châssis sont disponibles sur les faces avant et arrière. L'accès à la protection interne s'effectue par une borne de connexion sur la face avant.		
Protection de la sortie	<p>Toutes les sorties peuvent être court-circuitées en permanence sans endommager le produit. La sortie 10 V peut supporter les tensions délivrées par d'autres sources suivantes :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pour les tensions ≤ 220 V DC, le produit est protégé pour un courant continu de 50 mA maximum. 2. Pour les tensions $\leq 1\ 100$ V DC, le produit est protégé pour un courant continu de 25 mA maximum ou jusqu'à 0,6 joules sur des courtes périodes. 		

Environnement

Fonctionnement spécifié	Plage de température : 15 °C à 35 °C
	Humidité relative : 0 % à 90 % à 28 °C, à 80 % à 35 °C et à 50 % à 50 °C, sans condensation
	Altitude : De 0 m à 1 830 m (0 pied à 6 000 pieds)
Fonctionnement non spécifié	Plage de température : 0 °C à 50 °C
	Humidité relative : 0 % à 90 % sans condensation
	Altitude : De 0 m à 3 050 m (0 pied à 10 000 pieds)
Stockage (batterie retirée)	Plage de température : -40 °C à 50 °C
	Humidité relative : sans condensation
	Altitude : De 0 m à 12 200 m (0 pied à 40 000 pieds)

Compatibilité électromagnétique (CEM)

Le produit est utilisé dans des laboratoires d'étalonnage, où l'environnement RF (radiofréquences) est extrêmement contrôlé.

International	CEI 61326-2-1; CISPR 11: Groupe 1 classe A Environnement électromagnétique contrôlé Un équipement Groupe 1 a généré et/ou utilise de manière délibérée une énergie en radiofréquence couplée de manière conductrice qui est nécessaire au fonctionnement interne de l'équipement. Un équipement de classe A peut être utilisé sur tous les sites non domestiques et ceux qui sont reliés directement à un réseau d'alimentation faible tension qui alimente les sites à usage domestique. Les émissions supérieures aux niveaux prescrits par la norme CISPR 11 peuvent se produire lorsque l'équipement est relié à une mire d'essai. Il se peut que l'équipement ne respecte pas les exigences d'immunité de la norme 61326-1 lorsque des cordons de mesure et/ou des sondes de test sont connectés.
États-Unis (FCC)	47 CFR 15 sous-partie B. Ce produit est considéré comme exempt conformément à la clause 15.103.
Corée (KCC)	Équipement de classe A (équipement de communication et de diffusion industriel) Ce produit est conforme aux exigences des équipements générateurs d'ondes électromagnétiques industriels (classe A), le fournisseur ou l'utilisateur doit en tenir compte. Cet équipement est destiné à l'utilisation dans des environnements professionnels et non à domicile.

Sécurité

Sécurité	CEI 61010-1, catégorie d'installation II, degré de pollution 2
Classe de protection	CEI 60529 : IP20

Caractéristiques mécaniques

Dimensions (H x l x L)	734C : 17,8 cm x 43,2 cm x 50,3 cm (7,0 po x 17,0 po x 19,8 po) poignées incluses 732C et 732C-7001 : 13,4 cm x 9,8 cm x 40,6 cm (5,28 po x 3,85 po x 16,0 po)
Poids	734C : 30,4 kg (67 lb) 732C et 732C-7001 : 5,91 kg (13 lb)

Informations de commande

Modèles d'étalons

732C	Étalon de référence de tension continue 10 V
732C/C	Étalon de référence de tension continue 10 V + caractérisation (livré sous tension - INTL)
734C	Étalon de référence de tension continue 10 V
734C/04	Étalon de référence 10 V + 4 caractérisations (livré sous tension - INTL)

Modèles Select

732C/S/C	Étalon de référence de tension continue 10 V Select + caractérisation (livré sous tension - INTL)
734C/S/04	Étalon de référence de tension continue 10 V Select + 4 caractérisations (livré sous tension - INTL)

Accessoires

732C-7001	Batterie externe et chargeur
732C-7002	Mallette de transport pour 1 ou 2 étalons 732B ou 732C
734C-7001	Boîtier pour instrument
Y734	Kit de montage en rack pour étalon 734A ou 734C

Options de maintenance

732C-200	Programme DVMP (programme de gestion de la tension continue)
GCP-ECAL-C	732C Étalonnage annuel, garantie étendue
SCP-ECAL-C	732C Silver, garantie étendue
GCP-ECAL-C	734C Étalonnage annuel, garantie étendue
SCP-ECAL-C	734C Silver, garantie étendue

Fluke Calibration. Precision, performance, confidence.™

Electrique	RF	Température	Humidité	Pression	Débit	Logiciel
------------	----	-------------	----------	----------	-------	----------

Fluke Calibration
PO Box 9090,
Everett, WA 98206, États-Unis.

Fluke Europe B.V.
PO Box 1186, 5602 BD
Eindhoven, Pays-Bas

Pour plus d'informations, contactez-nous :
Depuis les États-Unis : tél. (877) 355-3225
ou fax (425) 446-5116
Depuis l'Europe/le Moyen-Orient/l'Afrique :
tél. +31 (0) 40 2675 200 ou
fax +31 (0) 40 2675 222
Depuis le Canada : tél. (800)-36-FLUKE ou
fax (905) 890-6866

Depuis un autre pays : +1 (425) 446-5500 ou
fax +1 (425) 446-5116
Site Internet : <http://www.flukecal.com>

©2018 Fluke Calibration. Les caractéristiques sont
susceptibles d'être modifiées sans préavis.
Imprimé aux États-Unis 9/2018 6010864a-fre

La modification de ce document n'est pas permise
sans l'autorisation écrite de Fluke Corporation.