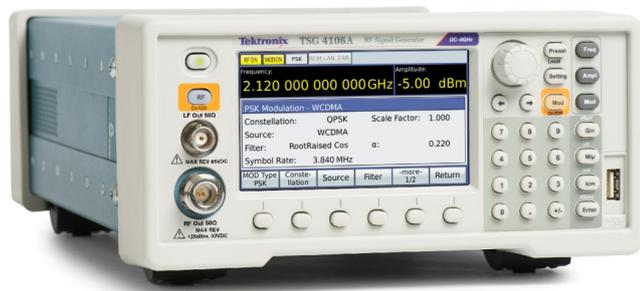


Générateurs de signaux vectoriels RF

Série TSG4100A



Le générateur de signaux vectoriels série TSG4100A offre des performances de milieu de gamme, ainsi qu'une bande passante de modulation allant jusqu'à 200 MHz, pour le prix d'un générateur de signaux RF d'entrée de gamme. Il utilise une nouvelle technique pour fournir des sorties sans parasite avec un faible bruit de phase (-113 dBc/Hz sur un décalage de 20 KHz pour une fréquence porteuse de 1 GHz) et une résolution de fréquence extraordinaire (1 μ Hz quelle que soit la fréquence). La série TSG4100A est systématiquement livrée avec la modulation analogique. Pratiques, les mises à jour logicielles facilitent la transition de l'analogique vers des capacités vectorielles et de modulation numérique plus avancées, en fournissant la configuration la plus flexible et en sécurisant le capital investi. Ces instruments complètent d'autres solutions importantes de test RF de milieu de gamme de Tektronix, telles que l'analyseur de spectre USB RSA306 et les oscilloscopes à domaine mixte MDO4000B et MDO3000.

Les instruments de la série TSG4100A utilisent une base de temps d'oscillateur à quartz thermostaté SC-cut (modèles TSG410xA-M00 ou E1), qui multiplie par cent la stabilité (et divise par cent le bruit de phase interne) par rapport aux instruments qui utilisent une base de temps TCXO.

Principales caractéristiques

- Capacité de génération de signaux analogiques et vectoriels/numériques
- Générateurs arbitraire à double bande de base
- Modulations analogiques standard
- Activation par clé logicielle des modulations vectorielles/numériques à très bas coût
- Applications de modulation numérique pour GSM, EDGE, W-CDMA, APCO-25, DECT, NADC, PDC et TETRA
- Interfaces USB, GPIB, RS-232 et LAN
- 5,6 kg
- Hauteur 2U et largeur demi-rack standard

Spécifications des principales performances

- DC jusqu'à 2, 4 ou 6 GHz pour prendre en charge à la fois la génération de signaux analogiques et vectoriels/numériques
- Précision d'amplitude standard $\pm 0,30$ dB (signal onde continue 0 dBm à 22 °C) de 10 MHz à 6 GHz
- Entrées de modulation I/Q (bande passante RF 400 MHz)
- ASK, FSK, MSK, PSK, QAM, VSB et I/Q personnalisé

Modulation analogique

Les générateurs de signaux vectoriels RF de la série TSG4100A de Tektronix offrent une grande variété de possibilités de modulation. Les modes incluent la modulation d'amplitude (AM), la modulation de fréquence (FM), la modulation de phase (Φ M) et la modulation d'impulsion. L'instrument est également doté d'une source de modulation interne et d'une entrée de modulation externe. La source de modulation interne produit des formes d'onde sinus, rampe, triangulaires, carrées et bruit. Un signal de modulation externe peut être ajouté à l'entrée de modulation située à l'arrière. Le générateur de modulation interne est disponible en tant que sortie à l'arrière de l'instrument.

Modulation vectorielle

La série TSG4100A s'appuie sur ses performances pour prendre entièrement en charge la modulation de signaux vectoriels sur les ondes porteuses RF entre 400 MHz et 6 GHz. Elle est dotée d'un double générateur de formes d'onde arbitraire fonctionnant à 125 MHz pour générer des signaux de bande de base. Le générateur intègre la prise en charge des formats de modulation les plus communs : ASK, QPSK, DQPSK, $\pi/4$ DQPSK, 8PSK, FSK, CPM, QAM (4 à 256), 8VSB et 16VSB. Il intègre également la prise en charge de tous les filtres formateurs d'impulsion standard utilisés dans la communication numérique : cosinus surélevé, racine carrée de cosinus surélevé, gaussien, rectangulaire, triangulaire, etc. Enfin, il offre une prise en charge directe de l'ajout contrôlé de bruit blanc gaussien superposé au signal.

Générateurs bande de base internes

En utilisant une architecture novatrice pour la modulation I/Q, la série TSG4100A permet la génération rapide et intuitive de formes d'onde. Le générateur bande de base prend en charge la reproduction de données entièrement numériques. Il mappe automatiquement les symboles numériques dans une constellation I/Q sélectionnée à une fréquence de jusqu'à 6 MHz et transfère le résultat via le filtre formateur d'impulsion sélectionné pour générer une forme d'onde finale, mise à jour en temps réel à 125 MHz. Ce signal de bande de base est ensuite modulé sur une onde porteuse RF grâce aux techniques de modulation IQ standard.

Les protocoles de communication numérique (GSM, GSM EDGE, W-CDMA, APCO-25, DECT, NADC, PDC et TETRA) configurent rapidement le type de modulation du générateur de signaux, ainsi que la fréquence des données de symbole, les cycles de fonctionnement TDMA et les filtres de formes d'onde numérique. Les protocoles prédéfinis configurent également les sorties numériques situées à l'arrière : TDMA, START of FRAME et SYMBOL CLOCK. Les générateurs bande de base peuvent être configurés pour ces protocoles sans requérir d'ordinateurs externes ou de logiciels tiers.

Les formes d'onde I/Q sont calculées en temps réel. Les symboles sont mappés vers les constellations, filtrés numériquement et échantillonnés dans un ordre croissant jusqu'à 125 Msps pour conduire le modulateur I/Q via un double CNA 14 bits. Les symboles peuvent constituer un modèle fixe, des données PRBS d'une source interne ou provenir d'une liste d'utilisateur téléchargée de jusqu'à 16 Mbits.

Les formats de constellation peuvent être modifiés par l'utilisateur. Les filtres numériques incluent : cosinus surélevé, racine carrée de cosinus surélevé, gaussien, rectangulaire, linéaire, sinc et FIR défini par l'utilisateur.

Modulation IQ externe

Les entrées et sorties de modulation I/Q BNC situées sur la face arrière permettent la modulation vectorielle arbitraire via une source externe. Les entrées IQ externes prennent en charge une bande passante RF maximale de 400 MHz avec une plage à pleine échelle de $\pm 0,5$ V et une impédance d'entrée de 50 Ω .

Puissance vs fréquence

Tous les modèles de la série TSG4100A disposent d'amplificateurs et d'atténuateurs numériques cascades pour acheminer la sortie RF. Les quatre niveaux peuvent fournir un gain de 25 dB ou une atténuation de -130 dB avec de 156 niveaux contrôlés numériquement. Au cours de l'étalonnage en usine, la puissance de sortie est mesurée sur 32 fréquences par octave pour chacune des 156 niveaux d'atténuation pour alimenter une matrice de mémoire d'environ 40 000 éléments. Lorsque la fréquence et la puissance d'un instrument sont définies de façon particulière, celui-ci effectue des interpolations entre ces éléments de matrice pour déterminer le meilleur paramètre d'atténuation. Un atténuateur analogique est utilisé pour produire une résolution de 0,01 dB entre les éléments de matrice et pour compenser les effets thermiques résiduels.

Base de temps de l'oscillateur thermostaté

Ces instruments offrent la base de temps d'un oscillateur à quartz thermostaté. La base de temps utilise un résonateur 10 MHz exploitant la troisième harmonique d'un quartz compensé, dans un four thermostaté. La base de temps produit un bruit de phase et un vieillissement très faibles.

Facilité du contrôle à distance

Le contrôle à distance est pris en charge grâce aux interfaces RS-232, LAN et GPIB. Toutes les fonctions de l'instrument peuvent être contrôlées et reproduites depuis toutes les interfaces. Jusqu'à neuf configurations d'instrument peuvent être enregistrées en mémoire non volatile.

Caractéristiques

Toutes les caractéristiques sont garanties, sauf indication contraire. Toutes les caractéristiques s'appliquent à tous les modèles, sauf indication contraire.

Fréquence

Sortie BNC, tous les modèles	DC à 62,5 MHz
Sorties de type N	
TSG4102A	950 kHz à 2,0 GHz
TSG4104A	950 kHz à 4,0 GHz
TSG4106A	950 kHz à 6,0 GHz
Résolution de fréquence	1 μ Hz quelle que soit la fréquence
Vitesse de commutation	<8 ms (dans 1 ppm)
Erreur de fréquence	$<(10^{-18} + \text{erreur de base de temps}) \times f_c$
Stabilité de fréquence	1×10^{-11} (1 s variance d'Allan)

Sortie BNC à l'arrière

Plage de fréquences	DC à 62,5 MHz
Amplitude	1 V_{RMS} à 0,001 V_{RMS} (-47 dBm à +14,96 dBm)
Décalage	$\pm 1,5$ VDC
Résolution du décalage	5 mV
Déviat. max.	1,817 V (amplitude + décalage)
Résolution de l'amplitude	<1 %
Précision de l'amplitude	$\pm 0,7$ dB
Harmoniques standard	<-40 dBc
Parasite standard	<-65 dBc
Couplage de sortie	DC, 50 Ω + 2 %
Impédance	50 Ω
Protection inversée	± 5 VDC
VSWR standard	<1,6:1

Sortie de type N à l'avant

Puissance de sortie

TSG4102A	+16,5 dBm à -110 dBm
TSG4104A	+16,5 dBm à -110 dBm (<3 GHz)
TSG4106A	+16,5 dBm à -110 dBm (<4 GHz) +10 dBm à -110 dBm (4 à 6 GHz)

Tension de sortie

TSG4102A	1,5 V _{RMS} à 0,7 V _{RMS}
TSG4104A	1,5 V _{RMS} à 0,7 μV _{RMS} (<3 GHz)
TSG4106A	1,5 V _{RMS} à 0,7 μV _{RMS} (<4 GHz)

Résolution de l'amplitude 0,01 dBm

Précision de l'amplitude

Onde continue, charge de 50 Ω (dB, standard)

Onde continue, 18 à 28 °C	>10 dBm	10 à -30 dBm	-30 à -60 dBm	-60 à -100 dBm	< -100 dBm
10 MHz à 0,1 GHz	±0,2	±0,25	±0,35	±0,45	±0,6
0,1 GHz à 2 GHz	±0,15	±0,15	±0,25	±0,35	±0,6
2 GHz à 4 GHz	±0,3	±0,2	±0,35	±0,6	±0,8
4 GHz à 6 GHz	S/O	±0,3	±0,4	±0,75	±1,25

Onde continue, charge de 50 Ω (dB, max.)

Variation des niveaux :	+5 à -30 dBm (max.)		+5 à -30 dBm (standard)
Température :	18 °C à 28 °C	5 °C à 40 °C	5 °C à 40 °C
10 MHz à 0,1 GHz	±0,6	±1	±0,7
0,1 GHz à 2 GHz	±0,6	±1	±0,6
2 GHz à 4 GHz	±0,6	±1	±0,7
4 GHz à 6 GHz	±1	±1,5	±0,9

Impédance 50 Ω

Couplage de sortie AC, 50 Ω

VSWR standard <1,5 (2 MHz à 2 GHz)
<1,8 (2 GHz à 6 GHz)

Protection inversée 30 VDC, +25 dBm

Précision du niveau de sortie de modulation IQ

L'amplitude de sortie est -5dBm.

Température :	18 à 28 °C		5 à 40 °C
Fc :	Standard (dB)	Max. (dB)	Standard (dB)
<2 GHz	±0,1	±0,4	±0,4
2 GHz à 4 GHz	±0,2	±0,6	±0,4
4 GHz à 6 GHz	±0,4	±0,8	±0,7

Pureté spectrale de la sortie RF

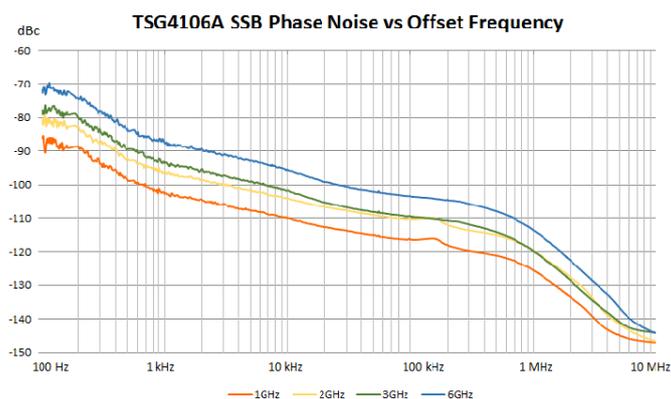
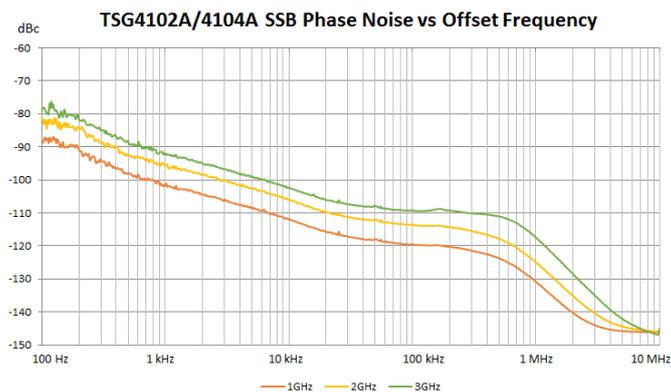
Sous-harmoniques	Aucune
Harmoniques, max. TSG4102A et TSG4104A TSG4106A	Niveau de sortie <0 dBm, signal onde continue 1 GHz <-38 dBc <-30 dBc
Harmoniques, standard (niveau de sortie <0 dBm)	<-35 dBc, onde continue, Fc < 2 GHz
Parasite (standard) <-68 dBc <-60 dBc <-55 dBc <-55 dBc	Niveau de sortie -10 dBm, onde continue >10 kHz de l'onde porteuse de 950 kHz à 1 GHz >10 kHz de l'onde porteuse de 1 GHz à 2 GHz >10 kHz de l'onde porteuse de 2 GHz à 4 GHz >10 kHz de l'onde porteuse de 4 GHz à 6 GHz
FM résiduel, standard	1 Hz rms (bande passante de 300 Hz à 3 kHz)
AM résiduel, standard	0,006 % rms (bande passante de 300 Hz à 3 kHz)
Bruit de phase SSB	Le niveau de sortie s'élève à +5 dBm de 18 à 28 °C.

Onde porteuse	Décalage de l'onde porteuse, standard (dBc/Hz)			
	1 kHz	10 kHz	20 kHz	1 MHz
1 GHz	-102	-110	-113	-124
2 GHz	-96	-104	-107	-118
3 GHz	-93	-102	-105	-120
6 GHz	-87	-96	-99	-114

Bruit de phase SSB sur onde porteuse de 1 GHz, max. (niveau de sortie +5 dBm, 5 à 40 °C)

Décalage 1 kHz	-95 dBc/Hz
Décalage 10 kHz	-106 dBc/Hz
Décalage 20 kHz	-107 dBc/Hz
Décalage 1 MHz	-120 dBc/Hz
Décalage 2 GHz	-118 dBc/Hz
Décalage > 3 GHz	-120 dBc/Hz

Pureté spectrale de la sortie RF



Paramètre de phase (sortie à l'avant)

Étape de phase maximale	±360°
Résolution de phase	0,01° (DC à 100 MHz) 0,1° (100 MHz à 1 GHz) 1° (1 GHz à 6 GHz)

Base de temps de l'oscillateur thermostaté (option M00 ou E1)

Type d'oscillateur	À quartz thermostaté, 3e harmonique, SC-cut
Précision initiale à l'étalonnage (20 minutes de montée en température, de 18 à 28 °C)	<±0,02 ppm
Glissement de température (0 à 40 °C)	<±0,003 ppm
Vieillessement	<±0,05 ppm/an

Base de temps de l'oscillateur à quartz commandé par une tension (option M01)

Précision initiale à l'étalonnage (20 minutes de montée en température, de 18 à 28 °C)	<±0,5 ppm
--	-----------

Glissement de température (0 à 40 °C)	<±5 ppm
--	---------

Vieillessement	<±3 ppm/an
----------------	------------

Entrée de base de temps

Fréquence	10 MHz, ±2 ppm :
-----------	------------------

Amplitude	0,5 V _{CàC} à 4 V _{CàC} (-2 dBm à +16 dBm)
-----------	--

Impédance d'entrée	50 Ω, AC couplé
--------------------	-----------------

Sortie de base de temps

Fréquence	10 MHz, sinus
-----------	---------------

Source	50 Ω, transformateur DC couplé
--------	--------------------------------

Amplitude	>7,5 dBm
-----------	----------

Source de modulation interne

Signaux	sinus, rampe, triangulaires, carrées, bruit
---------	---

THD sinus	-74 dBc (standard à 20 kHz)
-----------	-----------------------------

Linéarité de la rampe	<0,05 % (1 kHz)
-----------------------	-----------------

Fréquence

TSG4102A et TSG4104A	1 µHz à 500 kHz : <62,5 MHz CF
----------------------	--------------------------------

	1 µHz à 50 kHz : ≥62,5 MHz
--	----------------------------

TSG4106A	1 µHz à 500 kHz : <93,75 MHz CF
----------	---------------------------------

	1 µHz à 50 kHz : ≥93,75 MHz
--	-----------------------------

Résolution de fréquence	1 µHz
-------------------------	-------

Erreur de fréquence	1:2 ³¹ + erreur de base de temps
---------------------	---

Fonction de bruit	Bruit blanc gaussien (rms = dév./5)
-------------------	-------------------------------------

Bande passante du bruit	1 µHz < ENBW < 50 kHz
-------------------------	-----------------------

Période de générateur d'impulsion	1 µs à 10 s
-----------------------------------	-------------

Largeur de générateur d'impulsion	100 ns à 9999,9999 ms
-----------------------------------	-----------------------

Résolution temporelle des impulsions	5 ns
---	------

Fonction de bruit d'impulsion	Longueur 2 ^N - 1 PRBS 5 ≤ N ≤ 32, période bit 100 ns à 10 s
-------------------------------	--

Sortie de modulation analogique

Type de connecteur	BNC (à l'arrière)
Impédance	50 Ω
Fonction	AM, FM, Φ M, impulsion
Facteur d'échelle	± 1 V pour \pm la déviation totale
Niveaux HAUT/BAS	Min. = 0 V Max. = 3,3 V

Entrée de modulation analogique externe

Type de connecteur	BNC (à l'arrière)
Impédance	100 k Ω
Fonction	AM, FM, Φ M, impulsion
Facteur d'échelle	± 1 V pour \pm la déviation totale
Niveaux HAUT/BAS	Min. = 0 V Max. = 3,3 V
Couplage d'entrée	DC ou passe-haut 4 Hz
Seuil d'impulsion	+1 VDC
Décalage d'entrée	<500 μ s

Modulation d'amplitude

Plage	0 à 100 % (diminue au-delà de +7 dBm)
Résolution	0,1 %
Source de modulation	Interne ou externe
Distorsion de modulation, standard	
Sortie BNC	<1 % ($f_c < 62,5$ MHz, $f_m = 1$ kHz)
Sortie de type N	<3 % ($f_c > 62,5$ MHz, $f_m = 1$ kHz)
Bande passante de modulation (externe)	>100 kHz

Modulation de fréquence

Déviatiion de fréquence min. 0,01 Hz

Déviatiion de fréquence max.

TSG4102A et TSG4104A

De 0 à 62,5 MHz : la plus petite des deux valeurs suivantes : « fc » ou « 64 MHz - fc »

Plage de fréquences	Déviatiion max.
62,5 MHz < fc ≤ 126,5625 MHz	1 MHz
126,5625 MHz < fc ≤ 253,1250 MHz	2 MHz
253,1250 MHz < fc ≤ 506,25 MHz	4 MHz
506,25 MHz < fc ≤ 1,0125 GHz	8 MHz
1,0125 GHz < fc ≤ 2 GHz	16 MHz
2,025 GHz < fc ≤ 4 GHz (TSG4104A)	32 MHz

TSG4106A

De 0 à 93,75 MHz : la plus petite des deux valeurs suivantes : « fc » ou « 96 MHz - fc »

Plage de fréquences	Déviatiion max.
93,75 MHz < fc ≤ 189,84375 MHz	1 MHz
189,84375 MHz < fc ≤ 379,6875 MHz	2 MHz
379,6875 MHz < fc ≤ 759,375 MHz	4 MHz
759,375 MHz < fc ≤ 1,51875 GHz	8 MHz
1,51875 GHz < fc ≤ 3,0375 GHz	16 MHz
3,0375 GHz < fc ≤ 6 GHz	32 MHz

Résolution de déviatiion 0,1 Hz

Précision de déviatiion, standard

TSG4102A et TSG4104A

<0,1 % de la déviatiion sélectionnée + 5 Hz (fc < 62,5 MHz)

<2% de la déviatiion sélectionnée + 20 Hz (fc > 62,5 MHz)

TSG4106A

<0,1 % de la déviatiion sélectionnée + 5 Hz (fc < 93,75 MHz)

<2% de la déviatiion sélectionnée + 20 Hz (fc > 93,75 MHz)

Source de modulation Interne ou externe

Distorsion de modulation, standard <-60 dB (fc = 100 MHz, fm = 1 KHz, fd = 3 KHz)

Décalage de l'onde porteuse FM externe, standard <±0,001 X déviatiion FM

Bande passante de modulation, standard

TSG4102A et TSG4104A

500 kHz (fc < 62,5 MHz)

100 kHz (fc > 62,5 MHz)

TSG4106A

500 kHz (fc < 93,75 MHz)

100 kHz (fc > 93,75 MHz)

Modulation de phase

Déviatiion	0 à 360°
Résolution de déviatiion, standard	0,01° (DC à 100 MHz) 0,1° (100 MHz à 1 GHz) 1° (1 GHz et au-delà)
Précision de déviatiion, standard	
TSG4102A et TSG4104A	2 % (fc < 62,5 MHz) 3 % (fc > 62,5 MHz)
TSG4106A	2 % (fc < 93,75 MHz) 3 % (fc > 93,75 MHz)
Source de modulation	Interne ou externe
Distorsion de modulation, standard	<-60 dB (fc = 100 MHz, fm =1 kHz, $\Phi D = 50^\circ$)
Bande passante de modulation, standard	
TSG4102A et TSG4104A	500 kHz (fc < 62,5 MHz) 100 kHz (fc > 62,5 MHz)
TSG4106A	500 kHz (fc < 93,75 MHz) 100 kHz (fc > 93,75 MHz)

Modulation d'impulsion

Mode d'impulsion	Le niveau logique HAUT active la sortie RF
Ratio ON-OFF, standard	
Sortie BNC	>70 dB
Sortie Type N	>57 dB (fc < 1 GHz) > 40 dB (1 GHz ≤ fc < 4 GHz) > 35 dB (4 GHz ≤ fc < 6 GHz)
Débit de pulsation, standard	10 % de l'onde porteuse pour 20 ns lors de l'activation
Délai de mise en marche / à l'arrêt	60 ns
Temps de montée et de descente RF, standard	20 ns
Source de modulation	Impulsion interne ou externe

Connecteurs d'interface

USB	USB2.0, hôte
Ethernet (LAN)	10/100 Base-T. TCP/IP et DHCP par défaut
GPIB	IEEE488.2
RS-232	4 800 à 115 200 bauds, débit RTS/CTS

Modulation I/Q externe (option EIQ)

Plage de fréquences porteuses	400 MHz à 2 GHz (TSG4102A) 400 MHz à 4 GHz (TSG4104A) 400 MHz à 6 GHz (TSG4106A)
Entrées I/Q (à l'arrière)	50 Ω, ±0,5 V
Entrée I/Q pleine échelle	$(I^2 + Q^2)^{1/2} = 0,5 \text{ V}$
Bande passante de modulation	Bande passante RF 400 MHz max.
Décalage d'entrée I ou Q	<500 μs
Suppression de l'onde porteuse	>-45 dBc pour $f_c \leq 3 \text{ GHz}$ >-40 dBc pour $3 \text{ GHz} < f_c \leq 5 \text{ GHz}$ >-35 dBc pour $f_c > 5 \text{ GHz}$
Bande passante de modulation de bande de basse I et Q (3 dB à partie de f_c)	>200 MHz ($f_c < 2,5 \text{ GHz}$, BP RF > 400 MHz) >150 MHz ($f_c > 2,5 \text{ GHz}$, BP RF > 300 MHz)

Double générateur de bande de base (option VM00)

Voies	2 (I et Q)
Format de données CNA	Double 14 bits à 125 MS/s
Filtre de reconstruction	10 MHz, filtre passe-bas de Bessel de 3e ordre
Mémoire de symbole arbitraire	Jusqu'à 16 Mbits
Débit de symboles	1 Hz à 6 MHz (résolution 1 μHz)
Longueur de symbole	1 à 9 bits (mappage vers la constellation)
Symbol mapping	Default or user-defined constellation
Source de symbole (symboles définis par l'utilisateur, générateur PRBS intégré ou générateur de modèle configuration)	
Longueur PRBS	$2n - 1$ ($5 < n < 32$; 31 à environ $4,3 \times 10^9$ symboles)
Générateur de modèle	16 bits
Filtrage numérique	
Type de filtre	Cosinus surélevé, racine carrée de cosinus surélevé, gaussien, rectangulaire, linéaire, sinc, gaussien linéarisé, C4FM, FIR personnalisé
Longueur de filtre	24 symboles

Double générateur de bande de base (option VM00)

Défauts de qualité du bruit

Bruit ajouté	Blanc, gaussien
Niveau	-70 dBc à -10 dBc

Formats de modulation vectorielle essentiels (option VM00)

Formats par bit

Constellation	1 bit	2 bits	3 bits	4 bits	5 bits	6 bits	8 bits
ASK	2ASK	4ASK	8ASK	16ASK			
FSK	BFSK	4FSK	8FSK	16FSK			
PSK	BPSK	QPSK	8PSK	16PSK			
QAM	S/O	4QAM	S/O	16QAM	32QAM	64QAM	256QAM
CPM	BCPM	4CPM	8CPM	16CPM			
VSB	S/O	S/O	8VSB	16VSB			

Autres

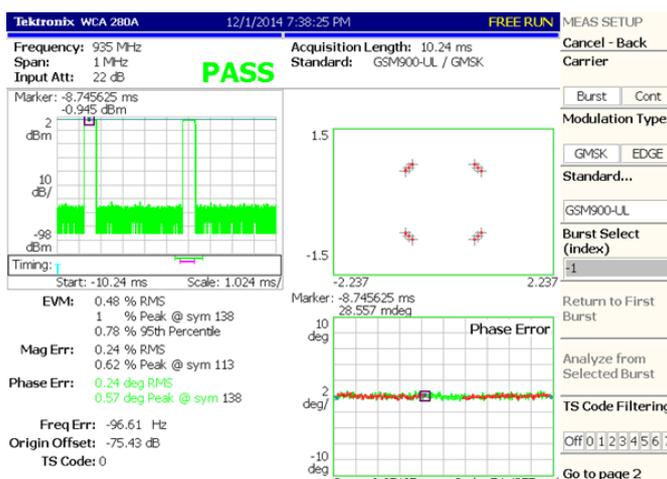
OQPSK, DQPSK, $\pi/4$ DQPSK, $3\pi/8$ PSK

Applications de modulation numérique (standard)

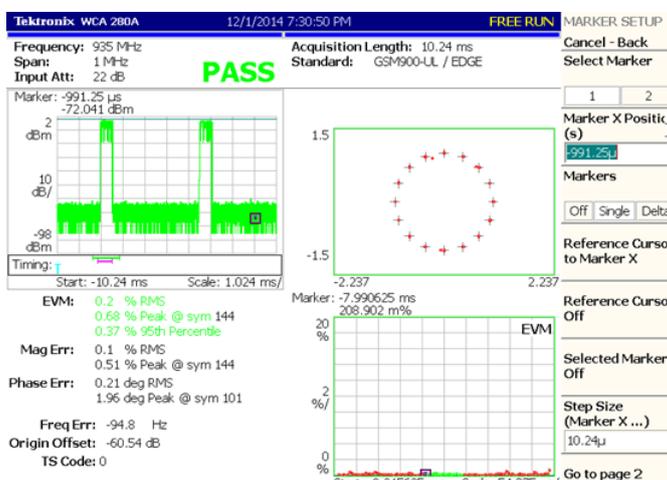
Options d'application de modulation numérique

Option	Application
VM01	GSM
VM02	GSM-EDGE
VM03	W-CDMA
VM04	APCO-25 Phase 1
VM05	DECT
VM06	NADC
VM07	PDC
VM08	TETRA
VM10	Clip audio (AM et FM analogique)

Option VM01 GSM, (GMSK, 270,833 kS/s, 935 MHz, 0 dBm), EVM RMS : 0,6%

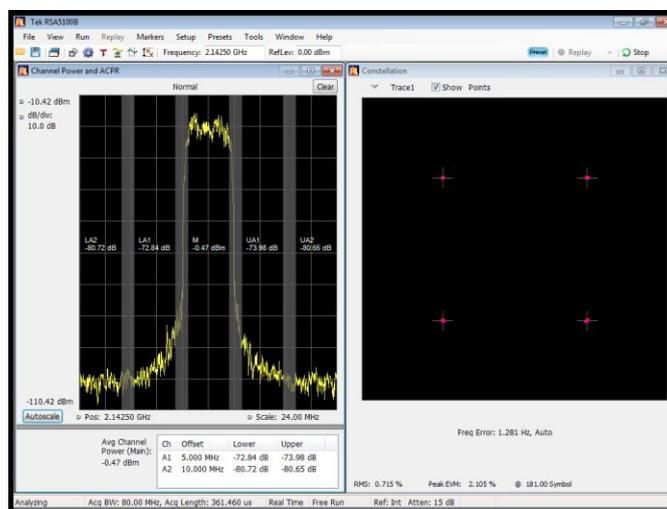
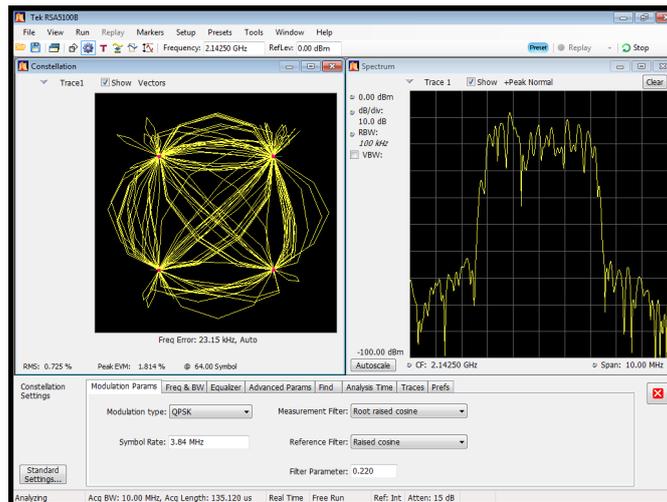


Option VM02 GSM-EDGE, ($3\pi/8$ 8PSK, 270,833 kS/s, 935 MHz, 0 dBm), EVM RMS : 0,30%



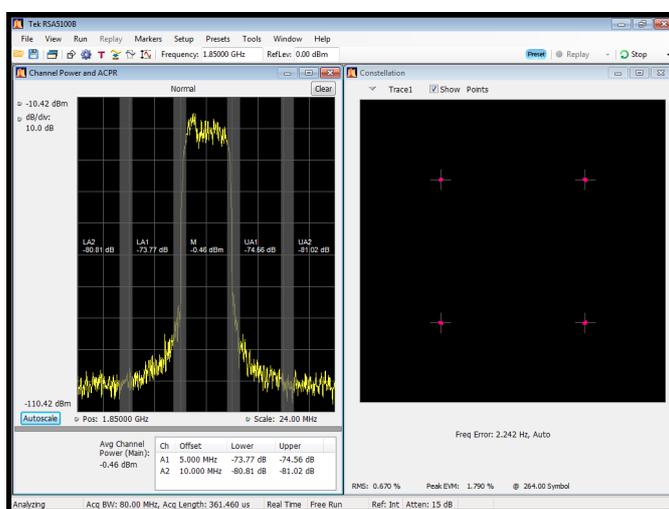
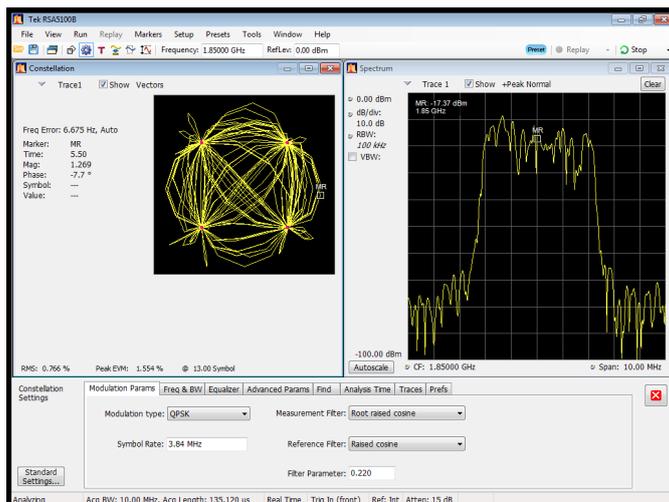
Applications de modulation numérique (standard)

Option VM03 W-CDMA, (QPSK, 3,840 Mcps, 2,1425 GHz, 0 dBm), EVM RMS : 1,7%

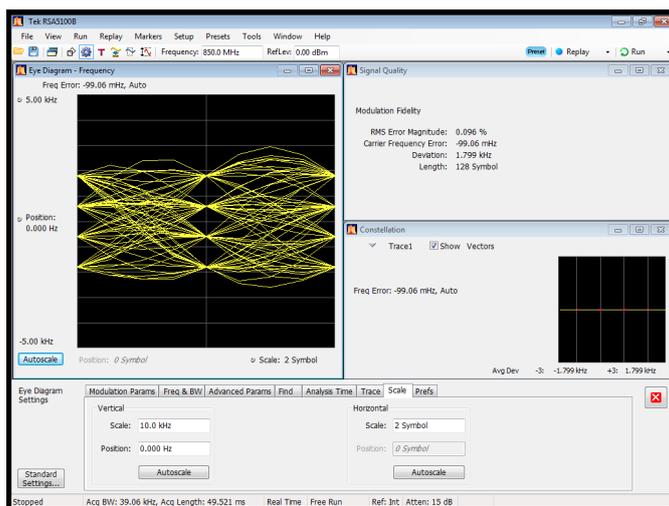


Applications de modulation numérique (standard)

Option VM03 W-CDMA (QPSK, 3,840Mcps, 1,85 GHz, 0 dBm), EVM RMS : 1,7%

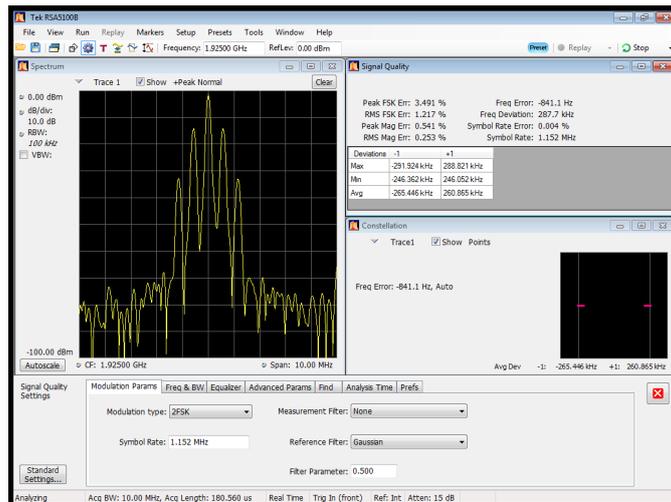


Option VM04 APCO-25, (4FSK-C4FM, 4,8 kS/s, 850 MHz, 0 dBm), err. de fréq. : 0,5%

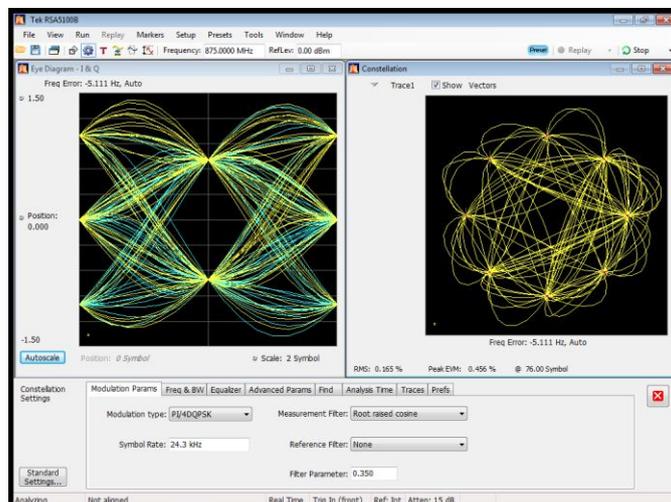


Applications de modulation numérique (standard)

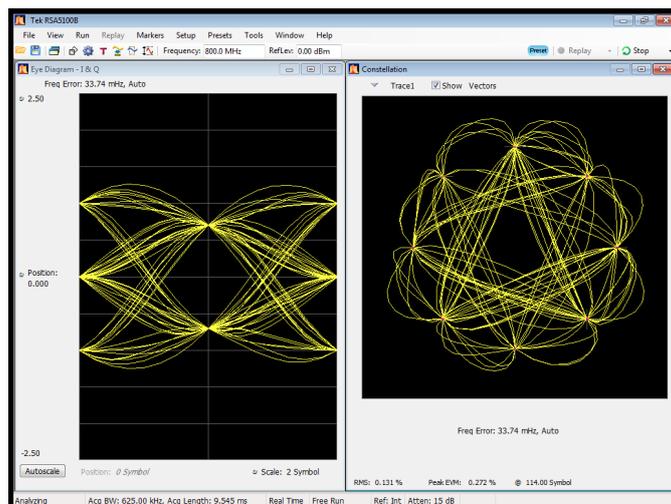
Option VM05 DECT, (2FSK 1,152 Mbps, 1,925 GHz, 0 dBm), erreur FSK RMS : 1,5%



Option VM06 NADC, ($\pi/4$ DQPSK, 24,3 kS/s, 875 MHz, 0 dBm), EVM RMS : 0,3%

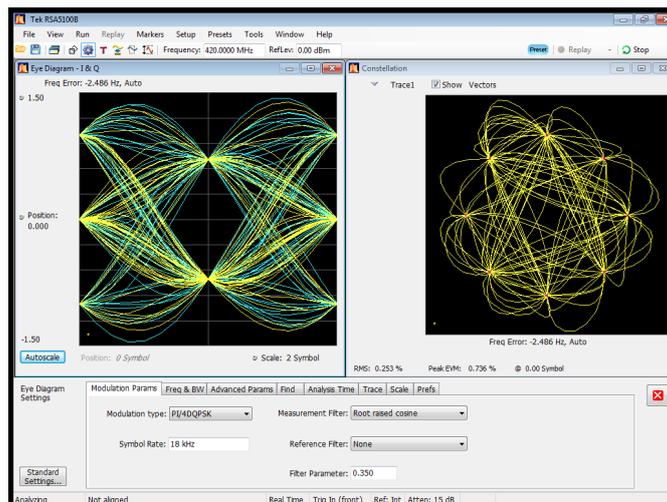


Option VM07 PDC, ($\pi/4$ DQPSK, 21 kS/s, 800 MHz, 0 dBm), EVM RMS : 0,6%

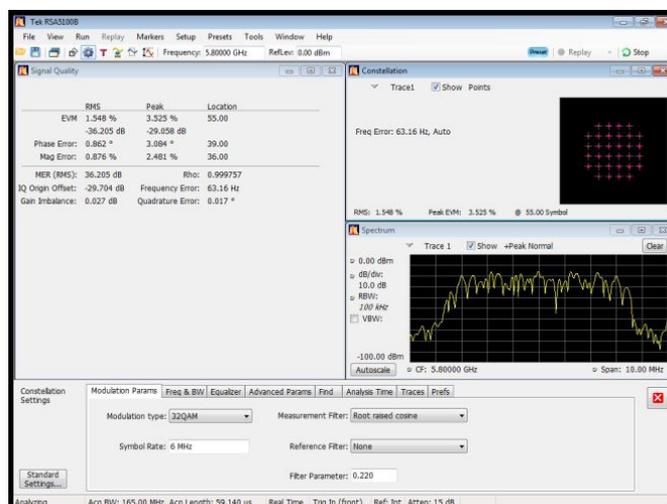


Applications de modulation numérique (standard)

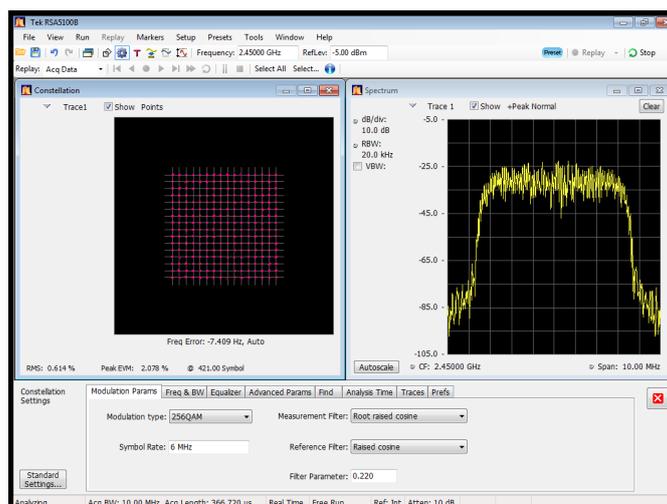
Option VM08 TETRA, ($\pi/4$ DQPSK, 18 kS/s, 420 MHz, 0 dBm), EVM RMS : 0,7%



32QAM, (6 MS/s, 5,8 GHz, filtre racine carrée de cosinus surélevé, 0 dBm), EVM RMS : 1,6%



256QAM, (6 MS/s, 2,45 GHz, filtre racine carrée de cosinus surélevé, 0 dBm), EVM RMS : 1,1%



TSG4100A – Option ATT

Impédance nominale	50 Ω
Atténuation nominale	30 dB
Plage de fréquences	DC à 6 GHz
Déviations d'atténuation	$\pm 0,75$ dB (DC à 6 GHz)
VSWR maximum	1,15 (DC à 4 GHz) 1,2 (4 GHz à 6 GHz)
Puissance nominale	5 W de puissance moyenne jusqu'à 25 °C de température moyenne, déclassée linéairement à 1 W lorsque la température ambiante est de 125 °C.
Poids	0,052 kg
Température de fonctionnement	-65 °C à 125 °C
Conformité	Conforme à 2011/65/EU (RoHS)

Marqueurs à l'arrière

Type	Horloge de symbole, trame de données, TDMA et programmable
Amplitude	0,5 à 4 V _{pp} (-2 dBm à +16 dBm)
Impédance de sortie	50 Ω , AC couplé

Caractéristiques physiques

Dimensions	
Hauteur	114 mm (4,5 po)
Largeur	216 mm (8,5 po)
Profondeur	347 mm (13,7 po)
Poids	5,4 kg

Caractéristiques de fonctionnement

Température		
En fonctionnement	+5 °C à +40 °C	
Hors fonctionnement	-20 °C à +60 °C	
Humidité	En fonctionnement	Hors fonctionnement
	5% à 95% d'humidité relative (% HR) jusqu'à 30 °C	5% à 95% HR (humidité relative) jusqu'à 30 °C
	5% à 45% HR au-delà de 30 °C et jusqu'à 40 °C, sans condensation	5% à 45% HR au-delà de 30 °C et jusqu'à 40 °C, sans condensation
Altitude		
En fonctionnement	Jusqu'à 3 000 m	
Hors fonctionnement	Jusqu'à 12 000 m	
Alimentation	<90 W, 90 à 264 VAC, 47 à 63 Hz avec PFC	

Caractéristiques de fonctionnement

Vibration et choc

Vibrations aléatoires

En fonctionnement	Hors fonctionnement
0,27 GRMS, 5 500 Hz, 10 minutes par axe, 3 axes (30 minutes au total pour l'option M01)	2,28 GRMS, 5 500 Hz, 10 minutes par axe, 3 axes (30 minutes au total pour l'option M01)
0,22 GRMS, 5 500 Hz, 10 minutes par axe, 3 axes (30 minutes au total pour l'option M00 ou E1)	2,13 GRMS, 5 500 Hz, 10 minutes par axe, 3 axes (30 minutes au total pour l'option M00 ou E1)

Choc mécanique

Hors fonctionnement
Chocs mécaniques semi-sinusoïdaux, 50 g d'amplitude de crête, durée de 11 ms, 3 chutes dans chaque direction de chaque axe (18 au total pour l'option M01)
Chocs mécaniques semi-sinusoïdaux, 30 g d'amplitude de crête, durée de 11 ms, 3 chutes dans chaque direction de chaque axe (18 au total pour l'option M00 ou E1)

Informations réglementaires

Déclaration de conformité EC - EMC

Directive EMC 2004/108/EC	EN 61326-1
Émissions par radiation et conduction	Classe A
Australie/Nouvelle-Zélande	Australia Radio Communications Act 1992
Corée	KCC

Sécurité

Normes de certifications tierces UL 61010 ; CSA C22.2 N° 61010-1

Déclaration de conformité EC - Basse tension Directive relative à la basse tension 2006/95/EC ; EN61010-1

Conformité aux certifications de sécurité

Type d'équipement :	Test et mesure
Catégorie de sécurité :	Classe 1 - produit mis à la terre
Niveau de pollution :	2 (selon les termes de CEI61010-1)
Utilisation en intérieur uniquement.	

Informations commerciales

Modèles

Pour chaque modèle de base, une option de modèle exclusive doit être choisie parmi trois options au moment de la commande : M00, M01 et E1. Le prix varie selon l'option choisie. Consultez la section Options de l'instrument pour plus d'informations.

TSG4102A	Générateur de signaux analogiques avec couverture de 2 GHz de fréquence, modèle de base
TSG4104A	Générateur de signaux analogiques avec couverture de 4 GHz de fréquence, modèle de base
TSG4106A	Générateur de signaux analogiques avec couverture de 6 GHz de fréquence, modèle de base

Accessoires standard

Accessoire	Description
Câble RF	1 mètre, câble type N-type RF
Documentation sur CD-ROM	Tous les modèles d'instrument sont livrés avec un CD contenant les manuels d'utilisation au format PDF dans toutes les langues disponibles.
Instructions d'installation et de sécurité	Tous les modèles d'instrument sont livrés avec un manuel imprimé d'instructions d'installation et de sécurité (multilingue : anglais et russe).
Étalonnage	Déclaration d'étalonnage
Cordon d'alimentation	Selon le pays (consulter les options de câble d'alimentation)

Garantie

Trois ans

Options des instruments

Options matérielles (toutes les régions sauf l'Amérique du Nord)

Les options M00 ou M01 doivent être spécifiées au moment de la commande.

M00	Instrument avec oscillateur à quartz thermostaté
M01	Instrument avec oscillateur à quartz commandé par une tension
GPIB	Ajoute une interface GPIB

Options matérielles (Amérique du Nord seulement)

L'option E1 doit être spécifiée au moment de la commande.

E1	Instrument avec base de temps d'oscillateur à quartz thermostaté et interface GPIB
-----------	--

Options matérielles (toutes les régions)

TSG4100A-RM1	Kit de montage sur un rack (peut être commandé séparément)
TSG4100A-RM2	Kit de montage sur deux racks (peut être commandé séparément)
TSG4100A-ATT	Atténuateur 30 dB, 5 W RF jusqu'à 6 GHz
D1	Liste de résultats de test de vérification des performances

Options logicielles

Pour mettre à niveau vers la capacité de modulation vectorielle/numérique ou ajouter des options de modulation supplémentaires après l'achat, commandez « TSG4100A-UP + VMxx » au lieu de « TSG410xA VMxx ».

VM00	Pack de modulation vectorielle de base avec bande passante de modulation interne de 6 MHz
VM01	Modulation GSM (requiert l'option VM00)
VM02	Modulation EDGE (requiert l'option VM00)
VM03	Modulation W-CDMA (requiert l'option VM00)
VM04	Modulation APCO-25 (requiert l'option VM00)
VM05	Modulation DECT (requiert l'option VM00)
VM06	Modulation NADC (requiert l'option VM00)
VM07	Modulation PDC (requiert l'option VM00)
VM08	Modulation TETRA (requiert l'option VM00)
VM10	Clip audio (AM et FM analogique)
EIQ	Bande passante de modulation externe de 200 MHz (requiert l'option VM00)

Prises secteur - Options

Option A0	Prise électrique Amérique du Nord (115 V, 60 Hz)
Option A1	Prise électrique universelle Europe (220 V, 50 Hz)
Option A2	Prise électrique Royaume-Uni (240 V, 50 Hz)
Option A3	Prise électrique Australie (240 V, 50 Hz)
Option A5	Prise électrique Suisse (220 V, 50 Hz)
Option A6	Prise électrique Japon (100 V, 50/60 Hz)
Option A10	Prise électrique Chine (50 Hz)
Option A11	Prise électrique Inde (50 Hz)
Option A12	Prise électrique Brésil (60 Hz)
Option A99	Pas de cordon d'alimentation

Langues en option

Sélectionnez l'option ci-dessous si vous souhaitez commander une version imprimée en anglais du manuel d'utilisation. (Une version électronique de ce manuel est fournie au format PDF avec le CD livré avec l'instrument et peut également être téléchargée depuis le site Web de Tektronix.)

Option L0	Manuel en anglais
------------------	-------------------

Options d'étalonnage

Option C3	Service d'étalonnage 3 ans
Option C5	Service d'étalonnage 5 ans
Option D1	Rapport de données d'étalonnage
Option D3	Rapport de données d'étalonnage 3 ans (avec option C3)
Option D5	Rapport de données d'étalonnage 5 ans (avec option C5)
Option R5	Service de réparation 5 ans (garantie comprise)

Générateur de signaux vectoriels RF série TSG4100A



Tektronix est certifié ISO 9001 et ISO 14001 par l'organisme de qualité SRI.



Les produits sont conformes à la norme IEEE 488.1-1987, RS-232-C et aux codes et formats standard de Tektronix.



Domaine des produits évalué : organisation, étude/développement et fabrication d'instruments électroniques de test et de mesure.

ASEAN / Australasia (65) 6356 3900

Belgique 00800 2255 4835*

Europe centrale et orientale, Ukraine et pays baltes +41 52 675 3777

Finlande +41 52 675 3777

Hong-Kong 400 820 5835

Japon 81 (3) 6714 3086

Moyen-Orient, Asie et Afrique du Nord +41 52 675 3777

République Populaire de Chine 400 820 5835

Corée du Sud +822-6917-5084, 822-6917-5080

Espagne 00800 2255 4835*

Taiwan 886 (2) 2656 6688

Autriche 00800 2255 4835*

Brésil+55 (11) 3759 7627

Europe centrale & Grèce +41 52 675 3777

France 00800 2255 4835*

Inde 000 800 650 1835

Luxembourg +41 52 675 3777

Pays-Bas 00800 2255 4835*

Pologne +41 52 675 3777

Russie & CIS +7 (495) 6647564

Suède 00800 2255 4835*

Royaume-Uni & Irlande 00800 2255 4835*

Balkans, Israël, Afrique du Sud et autres pays de l'Europe de l'Est

+41 52 675 3777

Canada 1 800 833 9200

Danemark +45 80 88 1401

Allemagne 00800 2255 4835*

Italie 00800 2255 4835*

Mexique, Amérique centrale/du Sud & Caraïbes 52 (55) 56 04 50 90

Norvège 800 16098

Portugal 80 08 12370

Afrique du Sud +41 52 675 3777

Suisse 00800 2255 4835*

États-Unis 1 800 8339200

* Numéro vert européen. Si ce numéro n'est pas accessible, appelez le : +41 52 675 3777

Informations supplémentaires. Tektronix maintient et enrichit en permanence un ensemble complet de notes d'application, de dossiers techniques et d'autres ressources qui aident les ingénieurs à utiliser les dernières innovations technologiques. Merci de visiter le site www.tek.com/fr.

Copyright© Tektronix, Inc. Tous droits réservés. Les produits Tektronix sont protégés par des brevets américains et étrangers déjà déposés ou en cours d'obtention. Les informations contenues dans le présent document remplacent celles publiées précédemment. Les spécifications et les prix peuvent être soumis à modification. TEKTRONIX et TEK sont des marques déposées appartenant à Tektronix, Inc. Toutes les autres marques de commerce, de services ou marques déposées appartiennent à leurs détenteurs respectifs.



08 Jan 2018 77F-60043-3

www.tek.com/fr

Tektronix®

