

## mesureur-calibrateur de haute précision PJ 6301



Le PJ 6301 est un appareil de précision :  $\pm 0,005\%$  avec 600 000 points en mesure de tension et courant ; résolution de  $0,05^\circ\text{C}$  en mesure de température par thermocouple et de  $0,005^\circ\text{C}$  en mesure de température par sonde résistive.

- Mesure et émission simultanées
- Programmable RS 232C et IEEE

### Description.....

Complet, le PJ 6301 mesure et génère ou simule des signaux de process : tensions et courants continus, résistances, signaux issus de thermocouples et de sondes thermométriques à résistance.

Des circuits séparés permettent de mesurer et de générer simultanément et de manière indépendante.

L'écran graphique divisé en deux zones assure l'affichage simultané des signaux émis et mesurés. De nombreuses autres fonctions telles que mémorisation des mesures avec possibilités d'exploitation, linéarisation à la demande, sortie enregistreur, fonction transmetteur, génération de rampes et incréments, mesures relatives ..., lui confèrent un éventail d'applications peu commun.

Convivial, le PJ 6301 est équipé d'un écran graphique : des messages d'aide à l'utilisation sont disponibles à chaque instant pour faciliter le choix des options proposées à l'écran.

Entièrement programmable par bus RS232 et IEEE 488, intégrable en rack, il est bien adapté à l'insertion dans un banc de test, mais il peut tout aussi bien être utilisé sur site en raison de sa maniabilité et de sa puissance de stockage des mesures. Cette application est facilitée par son encombrement réduit et son autonomie sur batterie interne

### Applications.....

Les applications peuvent être regroupées en trois classes :

- Mesures précises pour l'étalonnage de

générateurs de signaux tels que capteurs, sources de courants et tensions, résistances et pour la vérification de process avec régulation ;

- Simulation de températures, émissions de tensions et courants, simulation de résistances pour l'étalonnage d'appareils de mesure, d'enregistreurs, de régulateurs, d'entrées d'automates programmables ...

- Test des conditionneurs ou transmetteurs de signaux, le PJ 6301 simulant le capteur à l'entrée et mesurant les signaux de sortie après conditionnement.

Il constitue aussi un élément essentiel des laboratoires postulant à la certification de type ISO 9000.

# MESURE ET CALIBRATION

## fonctions

En mesure et sur toutes les fonctions...  
Capacité maximale de mesure : 125 %  
du calibre.

En émission-simulation et sur toutes les  
fonctions .....  
Temps d'établissement < 25 ms pour obte-  
nir la précision spécifiée.

Tension flottante maximale admissible :  
250 V~ ou 350 V- ou crête par rapport à  
la terre.

## Tension continue

V-		Mesure				Emission		
Calibre	Résolution	Etendue de mesure	Précision (1)		Résistance d'entrée	Domaine d'émission	Précision (1)	
			à 90 jours	à 1 an			à 90 jours	à 1 an
60 mV	0,1 µV	± 60 mV	0,005 % + 4 µV	0,010 % + 6 µV	> 1000 M	-	-	-
600 mV	1 µV	± 600 mV	0,005 % + 4 µV	0,010 % + 6 µV	> 1000 M	- 100 à 600 mV	0,007 % + 4 µV	0,015 % + 6 µV
6 V	10 µV	± 6 V	0,005 % + 20 µV	0,010 % + 30 µV	> 1000 M	- 1 à 6 V	0,007 % + 20 µV	0,015 % + 30 µV
60 V	100 µV	± 60 V	0,005 % + 200 µV	0,010 % + 300 µV	> 10 M	- 10 à 60 V	0,007 % + 200 µV	0,015 % + 500 µV

(1) En ±(% de la lecture + nV) à 23 ± 1°C, coefficient de température < 10 % de la précision par °C.

En mesure .....  
Tension max. admissible : 100 V- ou ~  
crête.  
Tension max. de mode commun admis-  
sible : 250 V~ ou 350 V crête.  
Réjection de mode commun (cal. 60 mV)  
> 150 dB.

En émission .....  
Courant max. de sortie positive : 60 mA  
(sauf sur cal. 60 V : 30 mA).  
Courant max. de sortie négative : - 5 mA  
Résistance interne  
< 0,5 m sur bornier avant  
< 2 m sur bornier arrière.

Protection contre surcharges et courts-cir-  
cuits : par limitation interne en courant,  
tension et puissance.  
Sur tension maximale admissible sur les  
bornes de sortie : - 18 V, + 100 V (- ou  
crête).

## Courant continu

I-		Mesure			Emission			
Calibre	Résolution	Etendue de mesure	Précision		Chute de ten- sion max.	Domaine d'émission	Précision	
			à 90 jours	à 1 an			à 90 jours	à 1 an
60 mA	0,1 µA	± 60 mA	0,010 % + 0,4 µA	0,020 % + 0,6 µA	1,2 V	0 - 60 mA	0,010 % + 0,5 µA	0,020 % + 0,8 µA

(1) En ±(% de la lecture + nA) à 23 ± 1°C, coefficient de température < 10 % de la précision par °C.

En mesure .....  
Protection électronique  
Particularité : possibilité d'alimenter une  
boucle de courant en 24 V ± 10 % par  
la mesure de signaux de transmetteurs 2  
fils.

En émission .....  
Tension maximale de sortie : 30 V.  
Possibilité d'alimentation externe jusqu'à  
30 V- (alimentation par la boucle de cou-  
rant, simulation de sortie de transmetteur  
2 fils).

Résistance de source > 100 M  
Protection contre l'application d'une ten-  
sion extérieure : - 20, + 100 V (- ou  
crête).

## Résistance

En mesure .....  
Le raccordement de la résistance à mesu-  
rer peut être fait en 2, 3 ou 4 fils.  
Tension max. aux bornes de circuit

ouvert : 10 V.  
Tension max. applicable : 100 V- ou ~  
crête.

		Mesure			Simulation	
Calibre	Résolution	Courant de mesure	Précision (1)		Précision (1) (2)	
			à 90 jours	à 1 an	à 90 jours	à 1 an
0 - 600	1 m	1 mA	4 fils 0,005 % + 4 m 3 fils 0,005 % + 20 m	0,010 % + 6 m 0,010 % + 20 m	0,005 % + 8 m	0,010 % + 10 m
0 - 6 000	10 m	0,1 mA	4 fils 0,005 % + 40 m 3 fils 0,005 % + 70 m	0,010 % + 60 m 0,010 % + 80 m	0,005 % + 80 m	0,010 % + 100 m

(1) En ±(% de la lecture + n ) à 23 ± 1°C, coefficient de température < 10 % de la précision par °C.

(2) Les précisions sont définies pour un courant de mesure compris en valeur absolue : entre 0,5 mA et 2,5 mA sur le calibre 600 , entre 0,05 mA et 0,25 mA sur le calibre 6000 .  
On admet un courant de mesure : entre 0,1 mA et 4 mA sur calibre 600 , entre 0,01 mA et 0,40 mA sur calibre 6000 avec une précision réduite (incertitude multipliée par 2 au maximum).

# MESURE ET CALIBRATION

## Température par couples thermoélectriques

Thermocouple	Température		Mesure			Simulation (2)		
	Etendue de mesure	Résolution	Précision (1) (3)		Domaine de simulation	Précision (3)		
			à 90 jours	à 1 an		à 90 jours	à 1 an	
K	- 250 à - 200°C	0,2°C	1°C	1,5°C	- 240 à - 200°C	1°C	1,5°C	
	- 200 à - 120°C	0,1°C	0,3°C	0,5°C	- 200 à 0°C	0,3°C	0,5°C	
	- 120 à 0°C	0,05°C	0,2°C	0,3°C				
	0 à + 1 372°C	0,05°C	0,010 % + 0,1°C	0,015 % + 0,2°C	0 à + 1 372°C	0,01 % + 0,1°C	0,015 % + 0,2°C	
T	- 250 à - 200°C	0,2°C	1°C	1,5°C	- 240 à - 200°C	1°C	1,5°C	
	- 200 à 0°C	0,05°C	0,3°C	0,5°C	- 200 à 0°C	0,3°C	0,5°C	
	0 à + 400°C	0,05°C	0,1°C	0,2°C	0 à + 400°C	0,1°C	0,2°C	
J	- 210 à - 100°C	0,05°C	0,2°C	0,4°C	- 210 à - 100°C	0,3°C	0,5°C	
	- 100 à + 1 200°C	0,05°C	0,1°C	0,2°C	- 100 à + 1 200°C	0,01 % + 0,1°C	0,015 % + 0,2°C	
E	- 250 à - 200°C	0,1°C	0,5°C	1°C	- 240 à - 200°C	0,5°C	1°C	
	- 200 à - 100°C	0,05°C	0,2°C	0,3°C	- 200 à - 100°C	0,2°C	0,3°C	
	- 100 à + 1 000°C	0,05°C	0,1°C	0,2°C	- 100 à + 1 000°C	0,1°C	0,2°C	
R	- 50 à + 120°C	0,5°C	1°C	2°C	- 50 à + 120°C	1°C	2°C	
	+ 120 à + 450°C	0,2°C	0,5°C	1°C	+ 120 à + 1 768°C	0,5°C	1°C	
	+ 450 à + 1 768°C	0,1°C	0,5°C	1°C				
S	- 50 à + 120°C	0,5°C	1°C	1,5°C	- 50 à + 120°C	1°C	2°C	
	+ 120 à + 450°C	0,2°C	0,5°C	1°C	+ 120 à + 1 768°C	0,5°C	1°C	
	+ 450 à + 1 768°C	0,1°C	0,5°C	1°C				
B	+ 400 à + 900°C	0,2°C	1°C	1,5°C	+ 400 à + 900°C	1°C	1,5°C	
	+ 900 à + 1 820°C	0,1°C	0,5°C	1°C	+ 900 à + 1 820°C	0,5°C	1°C	
U	- 200 à 0°C	0,05°C	0,3°C	0,5°C	- 200 à 0°C	0,3°C	0,4°C	
	0 à + 600°C	0,05°C	0,2°C	0,3°C	0 à + 600°C	0,2°C	0,2°C	
L	- 200 à - 100°C	0,05°C	0,2°C	0,3°C	- 200 à - 100°C	0,2°C	0,3°C	
	- 100 à + 900°C	0,05°C	0,1°C	0,2°C	- 100 à + 900°C	0,1°C	0,2°C	
C	- 20 à + 900°C	0,1°C	0,5°C	1°C	- 20 à + 900°C	0,4°C	0,5°C	
	+ 900 à + 2 310°C	0,1°C	0,03 % + 0,1°C	0,05 % + 0,2°C	+ 900 à + 2 310°C	0,03 % + 0,1°C	0,05 % + 0,2°C	
N	- 240 à - 190°C	0,2°C	1°C	1,5°C	- 240 à - 100°C	1°C	1,5°C	
	- 190 à - 110°C	0,1°C	0,5°C	1°C	- 100 à + 1 300°C	0,2°C	0,4°C	
	- 110 à + 1 300°C	0,05°C	0,2°C	0,3°C				
Platinel	- 100 à + 1 400°C	0,05°C	0,2°C	0,4°C	- 100 à + 1 395°C	0,2°C	0,4°C	
Mo	0 à + 1 375°C	0,05°C	0,1°C	0,2°C	0 à + 1 375°C	0,2°C	0,3°C	

(1) La précision est garantie pour une jonction de référence (JR) à 0°C. Avec utilisation de la JR interne (sauf couple B) ajouter une incertitude supplémentaire de 0,2°C (couple raccordé à l'avant) ou 0,4°C (couple raccordé à l'arrière).

(2) Résolution en simulation : 0,01°C.

(3) En  $\pm$ (% de la lecture + nV) à  $23 \pm 1^\circ\text{C}$ , coefficient de température < 10 % de la précision par °C

## Température par sondes résistives

Température	Mesure					Simulation (2)			
	Sonde résistive	Etendue de mesure	Résolution	Précision (1)		Domaine de simulation	Précision (3)		
à 90 jours				à 1 an	à 90 jours		à 1 an		
Pt 100	- 220 à 0°C 0 à + 630°C + 630 à + 1200°C	0,01°C 0,005°C 0,01°C	0,02°C 0,01 % + 0,02°C 0,1°C	0,04°C 0,015 % + 0,04°C 0,2°C	- 220 à 0°C 0 à + 1200°C	0,04°C 0,01 % + 0,04°C	0,06°C 0,015 % + 0,06°C		
Pt 200	- 220 à 0°C 0 à + 630°C + 630 à + 798°C	0,01°C 0,005°C 0,01°C	0,02°C 0,01 % + 0,02°C 0,7°C	0,04°C 0,015 % + 0,04°C 0,15°C	- 220 à 0°C 0 à + 590°C	0,03°C 0,01 % + 0,03°C	0,04°C 0,015 % + 0,04°C		
Pt 500	- 220 à 0°C 0 à + 1200°C	0,01°C 0,01°C	0,04°C 0,01 % + 0,04°C	0,06°C 0,015 % + 0,06°C	- 220 à 0°C 0 à + 1200°C	0,05°C 0,01 % + 0,05°C	0,1°C 0,015 % + 0,1°C		
Pt 1000	- 220 à 0°C 0 à + 630°C + 630 à + 1200°C	0,01°C 0,005°C 0,01°C	0,03°C 0,01 % + 0,03°C 0,15°C	0,05°C 0,015 % + 0,05°C 0,3°C	- 220 à 0°C 0 à + 1200°C	0,04°C 0,01 % + 0,04°C	0,06°C 0,015 % + 0,06°C		
Ni 100	- 60 à + 180°C	0,05°C	0,1°C	0,15°C	- 60 à + 180°C	0,3°C	0,4°C		

(1) En  $\pm$ (% de la lecture + nV) à  $23 \pm 1^\circ\text{C}$ , coefficient de température < 10 % de la précision par  $^\circ\text{C}$ . Les précisions sont données pour un raccordement du capteur en 4 fils. Tenir compte d'une erreur supplémentaire de 0,02 à 0,05°C en montage 3 fils selon le type de capteur et de 0,02 à 0,2°C en montage 2 fils.

(2) Résolution en simulation : 0,01°C.

(3) En  $\pm$ (% de la lecture + nV) à  $23 \pm 1^\circ\text{C}$ , coefficient de température < 10 % de la précision par  $^\circ\text{C}$ . Se reporter au renvoi (1) de la simulation de résistance calibre 600.

## fonctions complémentaires

Températures en  $^\circ\text{C}$ ,  $^\circ\text{F}$ , K .....  
Affichage en  $^\circ\text{C}$ ,  $^\circ\text{F}$  ou K, en mesure et en simulation.

Mémoire de configuration .....  
Le PJ 6301 stocke dans une mémoire non volatile jusqu'à 5 configurations d'utilisation différentes que l'opérateur peut mettre en service par simple appel au clavier selon besoin.

Mise à l'échelle selon une loi de conversion  $X = f(Y)$  .....  
En mesure comme en simulation, cette fonction permet d'afficher une valeur X pour une valeur mesurée ou émise différente mais reliée à X par la relation  $X = f(Y)$ .

Deux possibilités :

- 1er cas : la relation entre valeur affichée et valeur mesurée ou émise est linéaire, a et b étant deux constantes, la fonction est de la forme  $X = aY + b$ .

- 2ème cas : la relation entre valeur affichée et valeur mesurée ou émise n'est pas linéaire. L'appareil permet de faire une linéarisation approchée par segments de la courbe de réponse. Il suffit de connaître des couples de points pour chaque segment et d'en programmer les valeurs au clavier.

Nombre maximal de segments : 9.

### Mesure

Seuils d'alarme .....  
Deux points de consigne ou seuils S1 et S2 peuvent être programmés avec alarme

sonore et changement d'état de contacts de relais en cas de franchissement de seuils.

Affichage des minimums et maximums...  
Possibilité d'afficher simultanément la valeur courante, les valeurs minimale et maximale mesurées depuis l'initialisation ou depuis un changement de fonction survenu après cette initialisation.

Mesures relatives (fonction «NUL») .....  
L'appareil affiche l'écart L (valeur lue) entre la valeur mesurée M et une valeur R qui a été, soit mise en mémoire comme référence au moment de sa mesure, soit introduite au clavier :  
 $L = M - R$ .

Filtre numérique .....  
Lorsqu'elle est mise en service, cette fonction permet de réaliser un «lissage» des valeurs affichées en fonction des valeurs mesurées en tenant compte des valeurs précédentes conservées en mémoire. Un coefficient N programmable entre 1 et 8 permet de choisir l'ordre du filtre. Plus N est élevé plus l'affichage précédent a de poids dans l'affichage présent.

Mesures déclenchées .....  
Possibilité de remplacer le cadencement libre par le déclenchement de mesures individuelles ou par un programme de mesures pour lequel on précise le nombre et l'espacement des mesures. Les mesures de la salve sont mémorisées et peuvent être ensuite exploitées de différentes manières décrites dans le paragraphe sui-

vant.

Mémoire de mesures .....  
La mémoire non volatile permet de contenir jusqu'à 1 000 valeurs de mesure en 1 salve ou 128 salves de 1 mesure. Les salves sont repérées par leur numéro d'ordre et peuvent recevoir un label d'identification. Le programme de gestion permet de :  
- visualiser le contenu des salves à l'affichage,  
- convertir les mesures en signaux 4-20 mA ou 0-10 V pour les envoyer à un organe de sortie analogique,  
- transférer les mesures à un calculateur ou à une imprimante via la liaison RS 232.  
La mémoire peut être effacée en partie ou en totalité à la demande.

Sortie enregistreur programmable .....  
Une sortie enregistreur est disponible sur le bornier arrière quelle que soit la fonction mesure utilisée. Elle délivre des signaux de 0 à 2,5 V proportionnels aux valeurs affichées. Elle permet notamment d'observer sur un enregistreur graphique l'évolution de la grandeur affichée.

Sortie imprimante .....  
Possibilité de sortir les valeurs de mesures en RS 232 (mode série) et de les enregistrer sur une imprimante extérieure.

### Emission-simulation

Mémoire de valeurs d'émission .....  
Possibilité de stocker en mémoire jusqu'à

100 valeurs d'émission-simulation quels que soient fonction et calibre par introduction au clavier ou à partir d'un calculateur via l'interface RS 232.

Ces valeurs peuvent être rappelées une par une au clavier ou selon un programme préétabli (synthétiseur) qui permet leur sortie automatique selon les besoins de l'utilisateur.

**Génération d'incréments** .....  
Le signal d'émission peut varier par bonds ou incréments, leur amplitude, leur sens et le nombre d'itérations sont programmables.

**Génération de rampes** .....  
Cette fonction permet d'émettre sur les bornes de sortie un signal qui évolue linéairement avec le temps.

La rampe peut être :  
- simple (croissante ou décroissante),  
- cyclique.

**Fonction synthétiseur** .....  
Cette fonction permet de rappeler manuellement ou automatiquement tout ou fraction du contenu de la mémoire d'émission et de générer ainsi un signal dont l'évolution dépend des valeurs stockées, l'inter-

valle de temps de sortie entre deux valeurs consécutives étant programmable.

**Fonction transmetteur** .....  
Cette fonction permet d'insérer l'appareil dans les boucles de télémessure. Ainsi les valeurs présentes en mesure sont converties en signaux normalisés 0-10 V ou 4-20 mA disponibles sur les bornes de sortie. L'appareil se comporte alors en transmetteur et réalise l'interface entre le capteur et le dispositif d'exploitation.

## caractéristiques générales

**Affichage** .....  
Ecran graphique éclairé.

**Tension de mode commun** .....  
250 V max entre masse et bornes de raccordement.

**Conditions d'emploi** .....  
Domaine de référence : 23°C ± 1°C, humidité relative (HR) 45 à 75 %.  
Domaine nominal de fonctionnement : 0 à 50°C, HR 20 à 75 %.  
Domaine limite de fonctionnement : - 10 à + 55°C, HR 10 à 80 %.

**Alimentation** .....  
Secteur 115/230 V ± 10 %, 50 à 400 Hz sur les 2 modèles.  
Batterie avec chargeur incorporé (sur le modèle PJ 6301-4).

**Présentation** .....  
Boîtier de table en ABS, possibilité de montage en rack.  
Dimensions : 225 x 88 x 310 mm.  
Masse : 2 à 3 kg selon options.

**Normes (EIT90)** .....  
Pour thermocouples K, T, J, E, R, S, B : DIN-CEI 584-1 (NFC 42-321).  
Pour thermocouple L : DIN 43710.

Pour les sondes à résistance en Pt 100 : DIN-CEI 751 (NFC 42-330).  
Pour les sondes à résistance en Ni 100 : DIN 43760.

**Raccordement métrologique** .....  
AOIP disposant d'un service de métrologie habilité par le COFRAC sous le n° 2-1524 en électricité-magnétisme et n° 2-1525 en température, le mesureur-calibrateur PJ 6301 est raccordé aux étalons nationaux et internationaux. Il est livré avec un constat de vérification. Sur demande, il peut être fourni également avec un certificat d'étalonnage.

## logiciel de programmation et d'exploitation

Il permet d'assurer la gestion de configurations de fonctionnement de l'appareil et l'exploitation des résultats de mesure ainsi que leur exportation vers d'autres applications. Il s'utilise avec un compatible PC relié à l'appareil par liaison série RS 232 ou IEEE 488-2. Il peut également fonctionner sans la présence du PJ 6301, pour la préparation de configurations ou l'exploitation de résultats.  
Ce logiciel LCL301 est exécuté dans l'environnement WINDOWS.

**Configurations** .....  
Elles peuvent être éditées sans la présence de l'appareil et leur nombre n'est limité que par la capacité du disque de stockage.  
Elles peuvent être chargées individuellement dans l'appareil (5 configurations possibles dans le PJ 6301).  
La visualisation d'une configuration se fait sous forme d'un "classer de configurations" apparaissant dans une fenêtre.

**Exploitation des résultats de mesures** ...  
Les résultats sont transférés dans des fichiers d'exploitation et peuvent être classés.  
Ils peuvent donner lieu à certains traitements mathématiques simples.  
Traités ou non, les résultats peuvent être affichés sous diverses formes : tableaux, courbes, histogrammes.  
Ils peuvent être exportés pour être traités par d'autres logiciels (par exemple, EXCEL).

## instructions pour commander

Mesureur-calibrateur PJ 6301-3  
Mesureur-calibrateur+ batterie PJ 6301-4

**Accessoires** .....  
Sacoche de transport AN 6901  
Cordon RS 232 (9 pts mâle-25 pts femelle) AN 5874  
Cordon RS 232 (9 pts mâle-9 pts mâle) AN 5875  
Cordon RS 232 (9 pts mâle-25 pts mâle) AN 5876  
Cordon IEEE 488 AN 5836  
Equerres pour montage en panneau AN 5883  
Accessoires pour montage en rack AN 5884  
Certificat d'étalonnage Nous consulter  
Logiciel d'exploitation LCL 301  
Capteurs Nous consulter