


**Mode  
opérateur**



**2<sup>e</sup> RMAT**

COMF-M-M1-03

Vérifier un comparateur

N° d'identification : 2RMAT-MO-S4-09-B

<b><u>Date d'application</u> : le 2 mai 2017</b>		<b><u>A appliquer par</u> : la cellule métrologie du 2<sup>e</sup> RMAT - Bruz.</b>
<b><u>Vérifié par le CLP S4 :</u></b> Nom : IEF BUREL Patrice Date : 25/04/2017 Visa : <b>Original signé</b>		<b><u>Approuvé par le RQF :</u></b> Nom : CNE GEORGES Emmanuel Date : 25/04/2017 Visa : <b>Original signé</b>
		<b><u>Autorisé par le Chef de Corps :</u></b> Nom : COL BLANCHARD Jean-Marc Date : 26/04/2017 Visa : <b>Original signé</b>

<b><u>Suivi des modifications</u></b>			
<b><u>Indice</u></b>	<b><u>Date</u></b>	<b><u>Fait par</u></b>	<b><u>Nature des évolutions</u></b>
A	09/04/2014	12 <sup>e</sup> GMEA - BING	Création
B	24/04/2017	CLP S4	Mise à jour des documents associés

**AVERTISSEMENT** : avant toute utilisation de ce document, veuillez-vous assurer qu'il n'est pas périmé, en consultant la base documentaire disponible par l'intranet.  
 Lien : [http:// sysman-smiter.intradef.gouv.fr/smiter.xls](http://sysman-smiter.intradef.gouv.fr/smiter.xls)

**Objet :**

Ce document a pour but de définir les modalités de contrôle des comparateurs à tige rentrante.

**1) Etendue :**

Ce mode opératoire s'applique à la cellule métrologie de la portion centrale du 2<sup>e</sup> RMAT (Bruz).

**2) Références :**

- NF X07-011 : Métrologie dans l'entreprise.
- NF E 11-057 : Spécification géométrique des produits (GPS) - Instruments de mesurages de longueur.
- NF EN ISO 463 : Spécification géométrique des produits (GPS) - Instruments de mesurage dimensionnel - Comparateurs mécaniques à cadran - Caractéristiques de conception et caractéristiques métrologiques.

**3) Terminologie :**

- B.ING : Bureau INGénierie.

**4) Annexe :**

Néant.

**5) Documents associés :**

- |                            |   |
|----------------------------|---|
| - 2RMAT-MO-S4-05-          | : Réaliser une opération de contrôle d'un appareil de mesure.       |
| - Le formulaire en vigueur | : « Fiche de dépôt d'appareils de mesure à la cellule métrologie ». |
| - Le formulaire en vigueur | : « Compte-rendu de contrôle des appareils de mesure ».             |
| - Le formulaire en vigueur | : « Fiche "enquête de satisfaction métrologie" ».                   |
| - 2RMAT-F-S4-15-           | : Constat de vérification d'un comparateur.                         |

## **6) Description et contenu de la procédure :**

### **Instruments utilisés pour la vérification :**

- Laboratoire de métrologie climatisé  $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ .
- Banc de contrôle : BZMA-4Q044501E.
- Logiciel : ETACOMP version 1.0.0.

### **Opérations préliminaires :**

- Examen du marquage d'identification.
- Nettoyage du cadran.
- Vérification du bon fonctionnement et, en particulier, absence de point dur et de gommage dans le déplacement du palpeur.
- Vérification de l'état de la touche.

### **Déroulement du contrôle :**

- Placer l'instrument sur le banc et le brider au moyen de la vis de blocage.
- Lancer le logiciel ETACOMP.
- Remplir les différentes caractéristiques du comparateur et la température du local demandées par le logiciel.
- Définir les 11 points de mesure qui doivent être répartis de manière uniforme sur l'ensemble de la plage de l'instrument et sur le cadran.
- Rentrer ces 11 points de mesure dans le logiciel.
- Positionner le comparateur à vérifier sur le 0.
- Mettre à zéro le banc (vérifier sur l'afficheur digital).
- Effectuer la première série de 11 mesures (dont le 0) croissantes<sup>1</sup> comme l'invite le logiciel.
- Toujours en suivant les indications du logiciel, effectuer la première série de mesures décroissantes<sup>1</sup> puis les deuxièmes séries de mesures croissantes<sup>1</sup> et décroissantes<sup>1</sup>.
- A l'issue de cette première phase de mesures, le logiciel détermine l'erreur de mesure totale (plus grande erreur de mesure) et demande la réalisation d'une série de 5 mesures successives pour le point de mesure (et le sens : croissant ou décroissant) où a été constatée l'erreur de mesure totale.
- Disposant de toutes les données nécessaires, le logiciel détermine alors, en plus de l'erreur de mesure totale citée ci-dessus, les erreurs de mesure locale, de fidélité et d'hystérésis et trace la courbe d'étalonnage de l'appareil sur un fichier Excel.
- Imprimer le constat de vérification (sous la forme d'un fichier Excel).
- En fonction des erreurs calculées et des erreurs admissibles (voir § 7), déterminer si l'instrument est apte ou inapte.
- Porter l'aptitude et les observations sur le constat de vérification.
- Viser le constat de vérification.

---

<sup>1</sup> Prendre soin de dépasser le dernier point de mesure avant de passer à la série de mesures suivantes.

## 7) Conditions générales du contrôle

### 7.1 Termes et définitions

**erreur de mesure,  $E_m$**

Différence entre la valeur mesurée d'une grandeur et une valeur de référence.

**erreur de mesure totale,  $E_{mt}$**

Plus grande erreur de mesure déterminée à partir de la courbe d'étalonnage sur la totalité de l'étendue de mesure du comparateur mécanique à cadran.

**erreur de mesure locale,  $E_{ml}$**

Plus grande erreur de mesure déterminée sur deux points successifs de la courbe d'étalonnage du comparateur mécanique à cadran.

Elle est calculée seulement pour les comparateurs mécaniques à cadran à course normale et à grande course.

**erreur de fidélité,  $E_f$**

Au point où a été constatée la plus grande erreur de mesure un minimum de cinq relevés successifs de la valeur étalon indiquée par le dispositif de mesure doit être effectué, dans le même sens que celui où a été constatée cette plus grande erreur de mesure, après avoir déplacé le palpeur entre chaque relevé.

L'écart-type de cette série de mesure constitue l'erreur de fidélité,  $E_f$ .

Pour les comparateurs mécaniques à cadran à course normale et à grande course, l'aiguille doit parcourir au moins un demi-tour entre chaque mesure.

Pour les comparateurs mécaniques à cadran à faible course et à course limitée, l'aiguille doit revenir dans la zone morte entre chaque mesure.

**erreur d'hystérésis,  $E_h$**

Valeur absolue de la différence entre la valeur mesurée dans le sens tige rentrante et la valeur mesurée dans le sens tige sortante pour une même valeur de référence.

### 7.2 Tableaux des Tolérances

L'appareil de mesure sera considéré comme apte si toutes les erreurs calculées sont inférieures aux erreurs maximales tolérées précisées dans les différents tableaux ci-dessous.

**Limites maximales tolérées des erreurs  
des comparateurs mécaniques à cadran à faible course  
à valeur d'échelon  $\leq 0,001$  mm**

Valeur d'échelon mm	Erreur de mesure totale $\mu\text{m}$	Erreur de fidélité $\mu\text{m}$	Erreur d'hystérésis $\mu\text{m}$
$\leq 0,001$	1,5	0,5	0,6

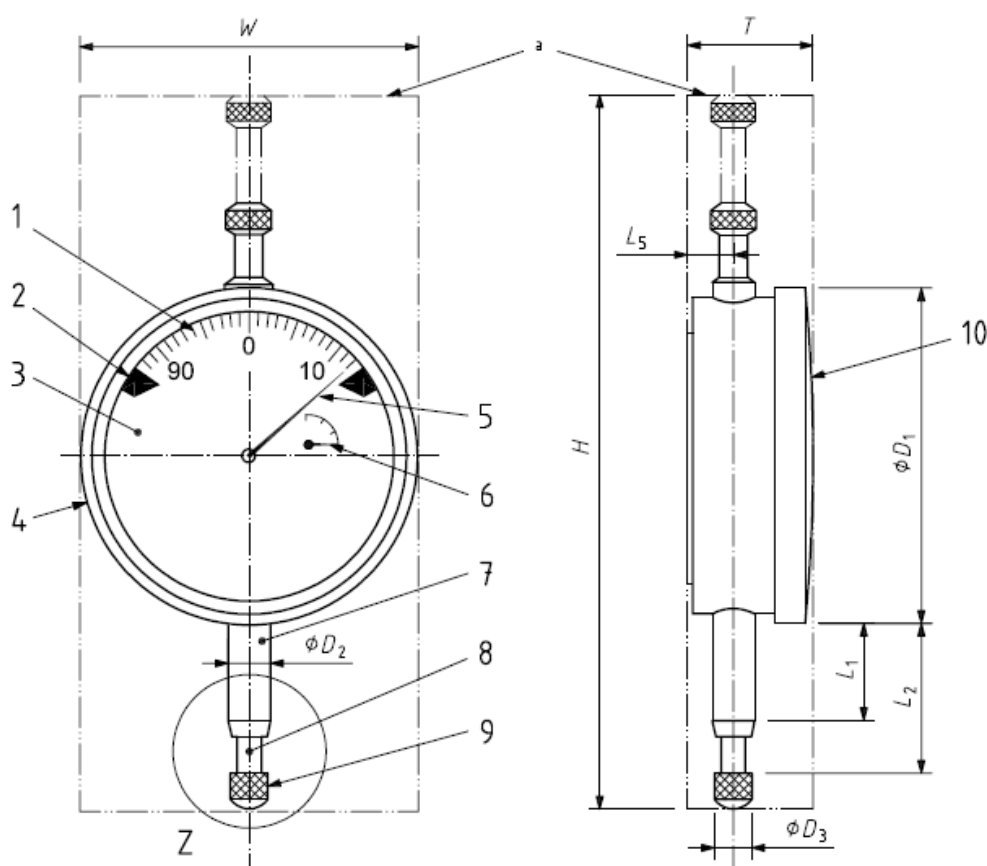
**Limites maximales tolérées des erreurs  
des comparateurs mécaniques à cadran à course limitée**

Valeur d'échelon mm	Erreur de mesure totale $\mu\text{m}$	Erreur de fidélité $\mu\text{m}$	Erreur d'hystérésis $\mu\text{m}$
0,001	2	0,5	0,6
0,01	10	3	4

**Limites maximales tolérées des erreurs  
des comparateurs mécaniques à cadran à course normale et à grande course**

Valeur d'échelon mm	Course mm	Erreur de mesure totale $\mu\text{m}$	Erreur de mesure locale $\mu\text{m}$	Erreur de fidélité $\mu\text{m}$	Erreur d'hystérésis $\mu\text{m}$
0,001	$\leq 1$	5	3	0,25	2
	$> 1 \text{ et } \leq 10$	10	3	0,25	2
0,01	$\leq 5$	15	10	1,5	6
	$> 5 \text{ et } \leq 10$	15	10	2,5	10
	$> 10 \text{ et } \leq 30$	20	10	5	10
	$> 30 \text{ et } \leq 50$	25	10	5	10
	$> 50 \text{ et } \leq 100$	30	15	5	20
0,1	$\leq 30$	150	100	15	60

## 8) Nomenclature et conception générale d'un comparateur à cadran



### Légende

1 échelle	4 lunette	7 canon	10 protecteur du cadran
2 index de limite	5 aiguille	8 tige du palpeur	a Dimensions globales.
3 cadran	6 compteur de tours	9 élément de contact	b Surface de mesure.