



Information technique

Systemes de mesure lineaire pour la technologie du vide

On entend par "vide", un espace vacant, c'est-à-dire un volume qui n'est rempli ni par de l'air, ni par un autre gaz. Selon la pureté, on distingue plusieurs classes de vide: Vide primaire, vide moyen, vide poussé et ultravide.

La technologie du vide joue très souvent un rôle significatif dans les procédés de production et les opérations de recherche. Ainsi, les processus ayant recours à la technologie du vide sont devenus incontournables dans l'industrie électronique, la technologie des couches minces, la biotechnologie, le développement de nouveaux matériaux, en médecine et en technologie analytique.

Les composants mis en oeuvre dans le vide sont soumis à des contraintes particulières qui touchent aussi bien sûr les systèmes de mesure utilisés pour les opérations de positionnement. Les systèmes de mesure lineaire de HEIDENHAIN conçus spécialement pour être utilisés dans le vide poussé et l'ultravide satisfont entièrement ces exigences grâce à leur conception structurelle particulière:

- Circuits compatibles au vide, colles et peintures conçues pour réduire le dégazage
- Espaces creux ventilés réduisant la durée de pompage
- Tenue en température permettant des températures de chauffe élevées
- Conception sans matériaux ferromagnétiques pour une grande sécurité de processus
- Production en salle blanche garantissant le degré maximal de propreté

Classes de vide

Quand l'air est ôté d'un espace clos, il se raréfie. Il exerce donc une moindre pression: Un vide est ainsi créé. Moins il reste d'air dans l'espace clos et plus la classification du vide est élevée. On distingue quatre classes de vide. Une pression atmosphérique jusqu'à 1 mbar correspond au **vide primaire**, en dessous de 1 mbar, on parle de **vide moyen**. En dessous de 0,001 mbar, on parle de **vide poussé** et à partir de 0,0000001 mbar, d'**ultravide**.

Applications sous vide

Le vide (espace clos vide d'air et donc de particules en suspension) est nécessaire partout où il faut s'affranchir des particules agissant comme „corps étrangers". Des mesures dimensionnelles sont parfois nécessaires sous vide, par exemple pour contrôler des microstructures ou bien pour exploser des particules et les examiner.

Vide	Pression en mbar	Hauteur en km par rapport à la surface de la terre	Trajectoire moyenne libre en m sans collision de deux molécules gazeuses	Durée en s pour que la surface soit couverte de particules
primaire	$10^{+3} \dots 1$	< 50	$< 10^{-5}$	$< 10^{-5}$
moyen	$1 \dots 10^{-3}$	50 ... 100	$10^{-5} \dots 10^{-1}$	$10^{-5} \dots 10^{-2}$
poussé	$10^{-3} \dots 10^{-7}$	100 ... 500	$10^{-1} \dots 10^{+3}$	$10^{-2} \dots 10^{+2}$
ultravide	$< 10^{-7}$	> 500	$> 10^{+3}$	> 100

Des applications marquantes de systèmes de mesure lineaire et angulaire sous vide s'adressent donc aux microscopes électroniques, manipulateurs, organes de commande multiples ou tables XY, micros-

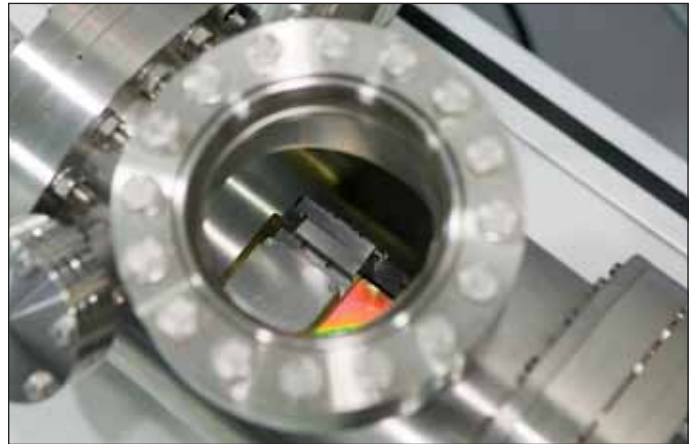
copies à rayons X, à l'inspection des wafers dans l'industrie des semi-conducteurs ou sur les axes avec spectromètres pour mesurer la radiation synchrotron.

Exigences des systèmes de mesure dans le vide

Les systèmes de mesure standard HEIDENHAIN sont conçus pour fonctionner sous vide primaire et vide moyen. Pour le vide poussé et l'ultravide, les systèmes de mesure doivent répondre à des exigences spéciales.

Faibles émanations gazeuses

La première condition posée aux systèmes de mesure utilisés sous vide consiste à ce que le dégazage soit réduit au minimum; la pression dans la chambre à vide risquerait sinon de trop augmenter. Dans l'ultravide, chaque composant est critique. Certains matériaux synthétiques dégagent des solvants. On les trouve, par exemple, dans les platines de circuits imprimés, les colles ou les laques et on doit les exclure des appareils conçus pour l'ultravide. HEIDENHAIN utilise donc des platines et colles pour applications sous vide. Les matériaux classiques ont été remplacés par des revêtements conçus pour la technologie du vide. Pour l'ultravide, le nombre de composants doit être réduit au minimum. Les électroniques d'interface et de mise en forme des impulsions doivent être placés en dehors de la chambre à vide. Pour les applications sous vide, HEIDENHAIN propose donc des systèmes de mesure avec électronique d'interface externe. Et pour les applications sous vide poussé, il est également possible en option de placer l'électronique d'interface dans la chambre à vide.



Bonne ventilation des espaces creux

Pour créer un vide, l'air doit être évacué d'un espace clos. La durée pour obtenir la pression voulue ("durée de pompage") doit être réduite au maximum pour que l'installation sous vide soit mise en service le plus vite possible. Pour réduire la durée de pompage, l'air doit rapidement s'échapper des espaces creux. Pour cela, les boîtiers des systèmes de mesure HEIDENHAIN ont des ouïes supplémentaires, les extrémités des trous taraudés sont ouvertes et on a percé des ouïes dans les espaces creux.



Pas de matériaux ferromagnétiques

Selon le processus en place dans la chambre à vide, certains matériaux sont interdits dans nos systèmes de mesure. Les matériaux ferromagnétiques ne doivent pas être utilisés dans des microscopes à rayons cathodiques pour examiner les microcircuits électroniques. Les systèmes de mesure HEIDENHAIN pour utilisation sous vide sont fabriqués en matériaux non magnétisables.



Grande résistance à la température

Pour obtenir une classe de vide élevée, on chauffe la chambre à vide à 100 °C et plus. Les molécules d'eau viennent percuter la paroi du système de mesure, elles se transforment en vapeur qui peut être ensuite pompée plus vite. Les systèmes de mesure pour applications sous vide doivent donc être conçus pour des températures de 100 °C et plus.

Degré élevé de propreté

Les systèmes de mesure dans une chambre à vide sont à nettoyer spécialement et doivent être très propres. De nombreuses graisses ou huiles (même des empreintes de doigts) dégagent des gaz dans le vide et sont donc à proscrire. De fines particules ou poussières peuvent être libérées dans la chambre à vide et ainsi, par exemple, détruire les microcircuits électroniques à examiner ou bien altérer le résultat de la recherche. Par conséquent, nos systèmes de mesure sont conformes aux exigences spécifiques au niveau de la propreté, du processus de fabrication et de l'emballage. HEIDENHAIN fabrique donc en salle blanche ses systèmes de mesure pour applications sous vide. L'emballage est également conforme aux exigences. Il est doublé et garni d'azote avant d'être scellé.

Raccordement électrique

Les systèmes de mesure HEIDENHAIN sont équipés de prises pour les traversées de boîtiers conçues pour une utilisation sous vide.

Les systèmes de mesure linéaire des séries LIP et LIF ont besoin d'électroniques d'interface pour convertir les signaux en 1 V_{CC}. L'électronique d'interface se trouve dans la prise Sub-D située directement sur le système de mesure pour les applications sous vide poussé et qui doit être logée à l'extérieur de la chambre à vide pour les applications sous ultravide. Les LIP et LIF pour vide poussé sont donc livrables en deux versions de câble. La longueur de câble entre la tête captrice et l'électronique d'interface peut aller jusqu'à 3 m.



Traversées de boîtiers conçues pour applications sous vide

Systèmes de mesure compatibles avec applications sous vide

Les systèmes de mesure HEIDENHAIN conçus pour les applications sous vide sont dérivés des appareils standard qui ont été dûment modifiés. Des appareils standard, on n'a conservé que le principe de balayage et les composants optiques et optoélectroniques. Le boîtier, les platines et colles ont été adaptés aux contraintes de la classe de vide concernée.

Les systèmes de mesure HEIDENHAIN destinées à une utilisation sous vide se distinguent par les caractéristiques particulières suivantes:

- absence de matériaux magnétisables (sauf boîtier de LED)
- inscription au laser à la place d'une étiquette

- ouies de ventilation
- revêtements spéciaux
- fabrication en salle blanche
- nettoyage et emballage spécial
- câble avec blindage PTFE avec tresse de fils de cuivre argentée



LIP 481V

	pour vide poussé jusqu'à 10^{-7} mbar		pour ultravide jusqu'à 10^{-11} mbar
	LIF 481V	LIP 481V	LIP 481U
Longueurs de mesure*	70 mm à 1040 mm	10 mm à 420 mm	10 mm à 420 mm
Précision*	$\pm 3 \mu\text{m}$	$\pm 1 \mu\text{m}; \pm 0,5 \mu\text{m}$	$\pm 1 \mu\text{m}$
Signaux de sortie	$\sim 1 V_{CC}$		$\sim 1 V_{CC}$
Période de signal	4 μm	2 μm	2 μm
Matériau du support de la gravure*	<ul style="list-style-type: none"> • Vitrocéramique Zerodur $\alpha_{\text{therm}} \approx 0 \text{ K}^{-1}$ • Verre $\alpha_{\text{therm}} \approx 8 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ 		
Température de chauffe	100 °C		120 °C
Particularités	–	<ul style="list-style-type: none"> • faible consommation en courant • dissipation de chaleur par le boîtier 	
Matériau de la platine	FR4	céramique	céramique
Colles	standard	compatibles avec l'ultravide, résistantes en température	compatibles avec l'ultravide, résistantes en température
Câbles, prises	<ul style="list-style-type: none"> • prise ronde 16 plots compatible avec vide poussé • livrable en option: Electronique d'interface intégrée dans la prise 		prise Sub-D 15 plots compatible avec l'ultravide

* à indiquer SVP à la commande

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

83301 Traunreut, Germany

☎ +49 (86 69) 31-0

FAX +49 (86 69) 50 61

E-Mail: info@heidenhain.de

www.heidenhain.de

Informations diverses:

- Catalogue *Systèmes de mesure linéaire à règle nue*