



HEIDENHAIN



araxe

72, rue Yves le Coz
78000 VERSAILLES

tél : 01 30 21 48 49
fax : 01 39 51 16 33

<http://www.araxe.com>
contact@araxe.com

HEIDENHAIN

Systemes de palpation

pour machines-outils

Systèmes de palpage pour machines-outils

Les palpeurs HEIDENHAIN sont conçus pour être utilisés sur des machines-outils, notamment sur des fraiseuses et des centres d'usinage. Ils contribuent à réduire les temps de dégauchissage, à rallonger les temps d'utilisation de la machine et à améliorer le respect des cotes sur les pièces finies. Les fonctions de dégauchissage, de mesure et de contrôle peuvent être exécutées manuellement ou programmées avec la plupart des commandes numériques.

Etalonnage de pièces

Pour mesurer les pièces directement sur la machine, HEIDENHAIN propose les **palpeurs à commutation TS**. Ceux-ci sont montés dans la broche, soit manuellement, soit par le biais d'un changeur d'outils. Selon les fonctions de palpage disponibles sur la commande numérique, les opérations suivantes s'effectuent soit automatiquement, soit manuellement :

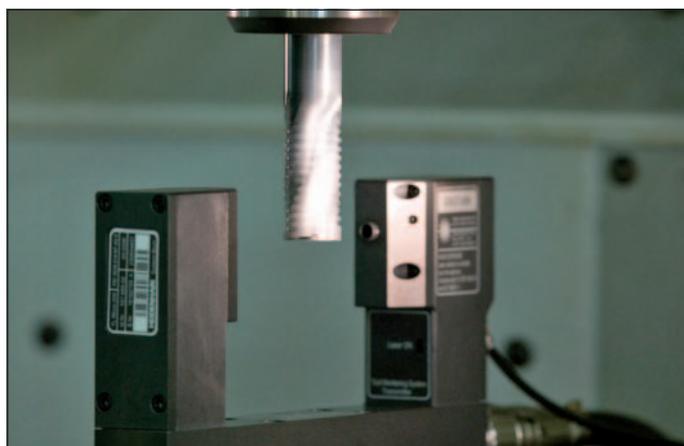
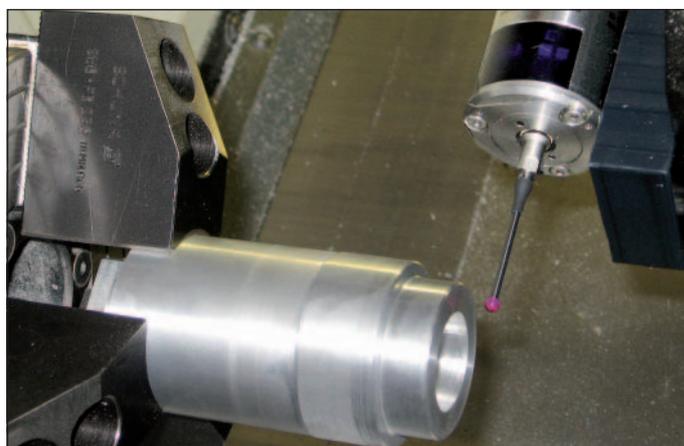
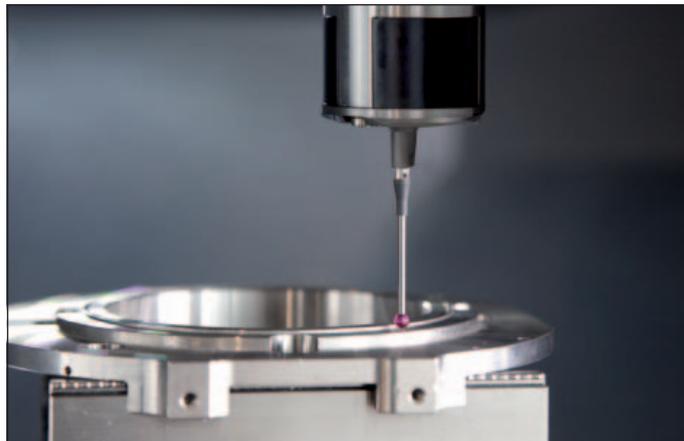
- Alignement des pièces
- Définition des points d'origine
- Etalonnage de pièces
- Numérisation ou contrôle de formes 3D

Etalonnage d'outils

Dans la fabrication de pièces en série, il est important d'éviter les rebuts et les reprises d'usinage, mais aussi de garantir une qualité d'usinage à la fois élevée et constante. L'outil joue dans ce cas un rôle déterminant. L'usure ou la rupture d'une dent d'outil est susceptible de causer des défauts sur les pièces qui peuvent rester longtemps inaperçus, notamment lorsque l'usinage se fait sans la surveillance d'un opérateur. Pour éviter les coûts supplémentaires élevés qui pourraient en résulter, il est donc essentiel d'acquérir les dimensions exactes de l'outil et de contrôler régulièrement son niveau d'usure. Pour mesurer les outils sur la machine, HEIDENHAIN propose les systèmes de palpage TT et les systèmes laser TL.

Lors du palpage tridimensionnel d'un outil immobile ou en rotation effectué avec des **palpeurs TT** à commutation, l'élément de palpage est dévié de sa position de repos et un signal de commutation est transmis à la commande numérique.

Les **systèmes laser TL** fonctionnent sans contact : c'est un faisceau laser qui mesure la longueur, le diamètre ou le contour de l'outil. Dans un deuxième temps, ce sont des cycles de mesure spéciaux qui traitent les informations sur la commande numérique.



Sommaire

Les palpeurs de HEIDENHAIN		
Présence et expérience		4
Exemples d'application	Alignement des pièces et définition du point d'origine	6
	Etalonnage de pièces	7
	Etalonnage d'outils avec des palpeurs TT	8
	Etalonnage d'outils avec des systèmes laser TL	9
Etalonnage de pièces		
Palpeurs TS	Tableau d'aide à la sélection	10
	Principe de fonctionnement	12
	Montage	18
	Palpage	21
	Spécifications techniques	24
Etalonnage d'outils		
Tableau d'aide à la sélection		30
Palpeurs TT	Principe de fonctionnement	33
	Montage	34
	Palpage	35
	Spécifications techniques	36
Systèmes laser TL	Composants	39
	Montage	40
	Palpage	42
	Spécifications techniques	44
Raccordement électrique		
Alimentation en tension		50
Interfaces	Palpeurs TS, TT	51
	Systèmes laser TL, DA 301 TL	53
Raccordement aux commandes CNC		55
Câbles, connecteurs et affectation des plots		57

Présence et expérience

Cela fait plus de 30 ans que HEIDENHAIN développe et fabrique des palpeurs qui servent à étalonner des pièces et des outils sur les machines-outils, au point de devenir une référence en la matière avec par exemple :

- le capteur optique au fonctionnement sans usure,
- le dispositif de soufflage intégré pour nettoyer le point de mesure,
- la première unité émettrice/réceptrice SE 540 complètement intégrée dans le boîtier de la broche,
- et la protection anti-collision sur le palpeur TS 460.

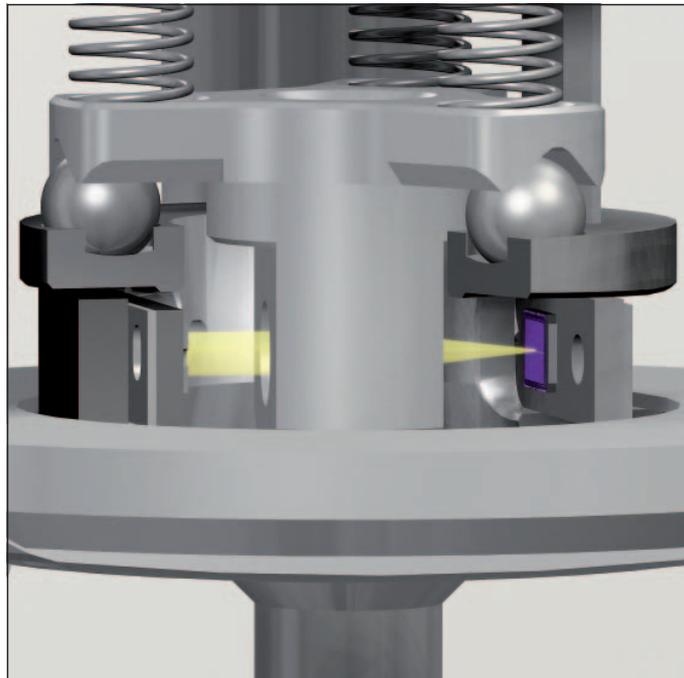
Bien évidemment, toutes ces années d'expérience ont systématiquement été mises à profit lors des phases de développement suivantes. Ainsi, un grand nombre d'améliorations ont été apportées pour sécuriser et simplifier le travail avec des palpeurs et pour rendre leur utilisation encore plus efficace.

Capteur optique au fonctionnement sans usure

Le capteur optique fonctionne sans usure, avec la répétabilité de palpation spécifiée, même après un grand nombre de palpations (bien au-delà des 5 millions de cycles de commutation). Les palpeurs HEIDENHAIN peuvent donc tout à fait être utilisés sur des rectifieuses. Le capteur optique est équipé d'un système de lentilles optimisé et d'un pré-amplificateur intégré pour garantir la stabilité des signaux de sortie.

Des résultats de mesure plus fiables

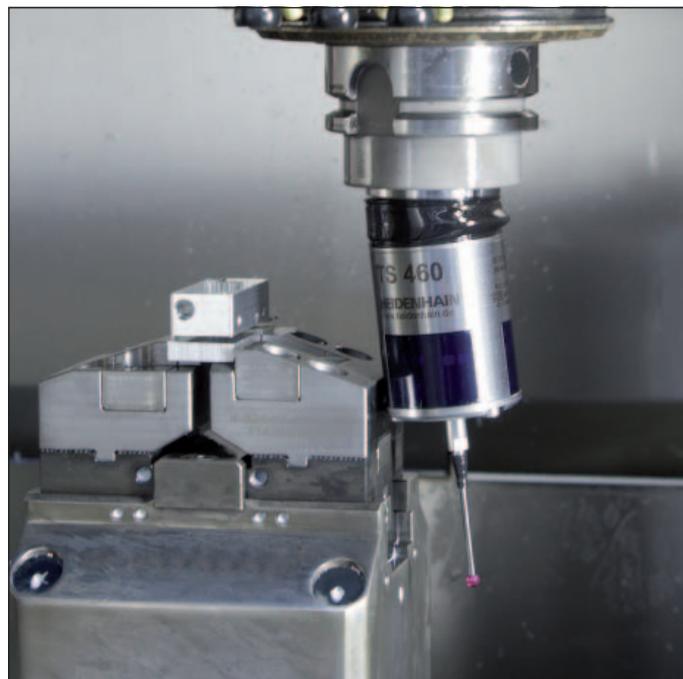
Les points de mesure doivent être propres pour garantir la fiabilité élevée d'un processus de mesure. Pour cette raison, tous les palpeurs de pièces TS de HEIDENHAIN sont dotés de buses de soufflage qui nettoient les pièces avec du liquide de coupe ou de l'air comprimé.



Protection anti-collision et isolation thermique (option sur le TS 460)

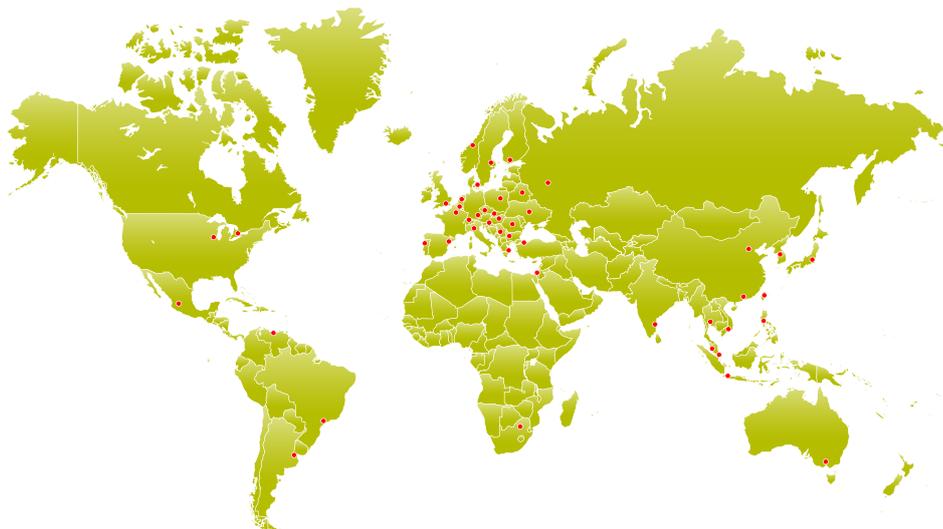
HEIDENHAIN accorde une grande importance à la protection contre le risque de collision. Ainsi, les palpeurs ont une large plage de déviation et les amorces de rupture sur leur tige de palpation (ou sur leur tige de liaison à l'élément de palpation) fournissent une sécurité supplémentaire. Pour une meilleure protection, y compris du boîtier du palpeur, le TS 460 existe, en option, avec un adaptateur mécanique entre le palpeur et le cône de serrage. En cas de légère collision avec la pièce ou le dispositif de serrage, le palpeur est dévié, le commutateur intégré désactive le signal "Palpeur prêt" et la commande numérique arrête la machine.

L'adaptateur anti-collision sert également d'isolation thermique, car il protège le palpeur de tout échauffement par la broche.



Présence dans le monde entier

Avec ses filiales réparties dans plus de 50 pays, HEIDENHAIN propose non seulement des avantages techniques, mais également un service après-vente de qualité : ainsi, quel que soit le pays dans lequel se trouve la machine avec son palpeur, HEIDENHAIN fournit l'assistance dont vous avez besoin directement sur place.



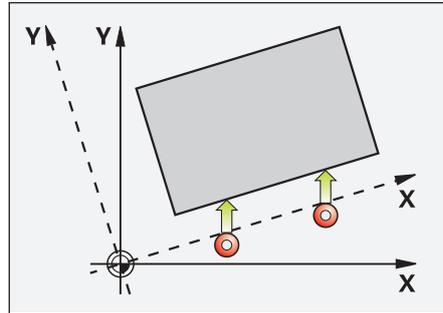
Exemples d'application

Alignement des pièces et définition du point d'origine

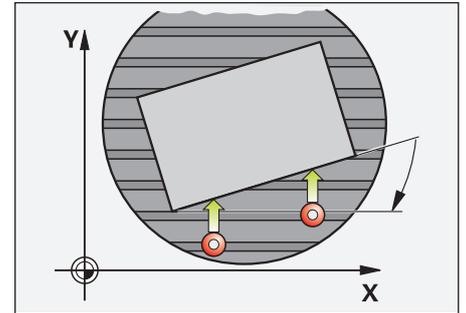
Alignement des pièces

Un alignement paraxial précis s'avère particulièrement important pour des pièces qui ont déjà été pré-usinées, afin de pouvoir placer les surfaces de référence existantes dans une position définie avec exactitude. Les palpeurs TS de HEIDENHAIN vous épargnent cette procédure laborieuse et/ou vous évitent de devoir recourir à un dispositif de serrage qui aurait normalement été nécessaire :

- Vous fixez la pièce dans la position de votre choix.
- Le palpeur acquiert ensuite le désalignement de la pièce en palpant une surface, deux trous ou deux tenons.
- La CNC compense ce désalignement par une rotation de base du système de coordonnées, sachant qu'une rotation du plateau circulaire est elle aussi possible.



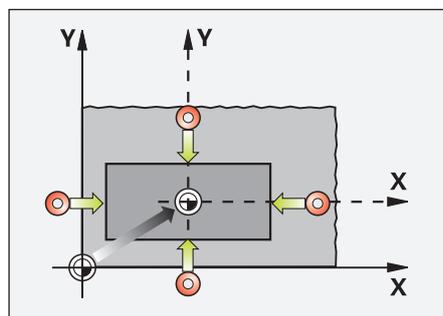
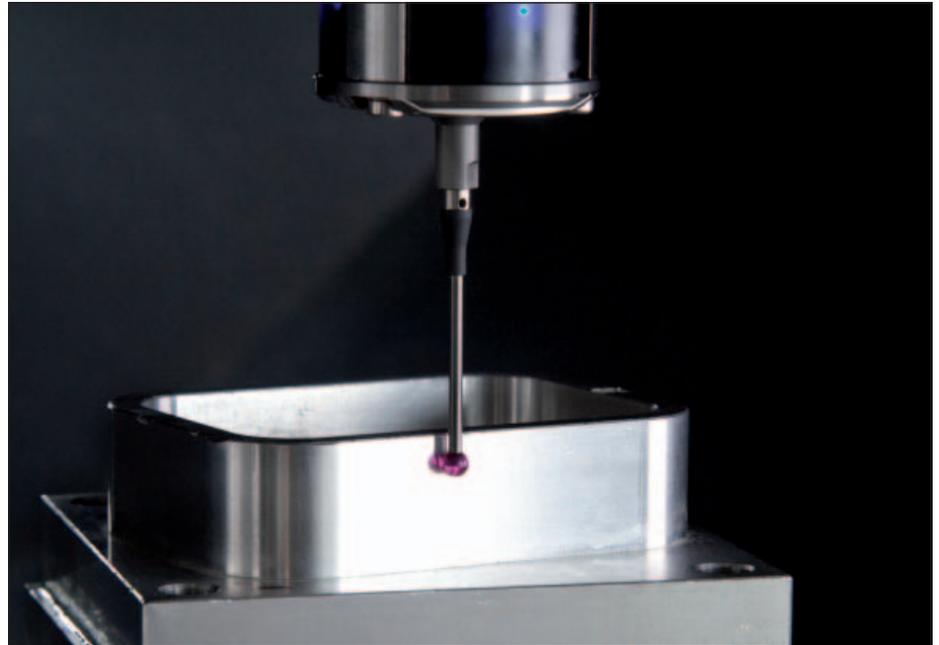
Compensation du désalignement par une rotation de base du système de coordonnées



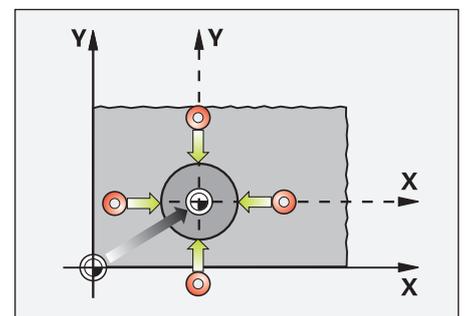
Compensation du désalignement par une rotation du plateau circulaire

Définition du point d'origine

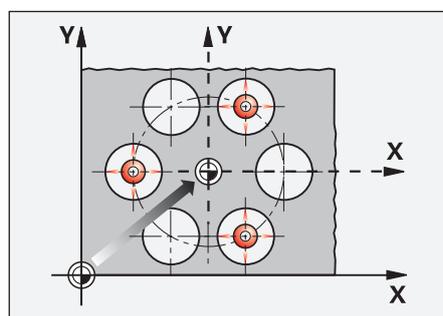
Les programmes d'usinage de pièces se réfèrent à des points d'origine. En acquérant le point d'origine de manière rapide et fiable avec un palpeur de pièces, vous éviterez les temps morts et améliorerez la précision de vos usinages. Selon les fonctions de palpation disponibles sur la CN, les palpeurs TS de HEIDENHAIN permettent également de définir les points d'origine de manière automatisée.



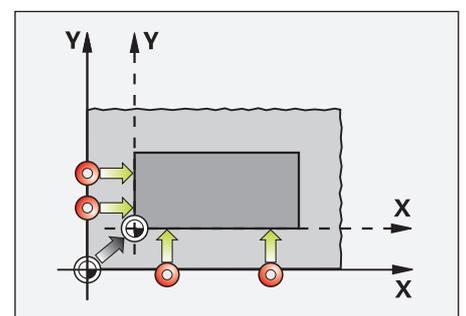
Centre d'un tenon rectangulaire



Centre d'un tenon circulaire



Centre d'un cercle de trous

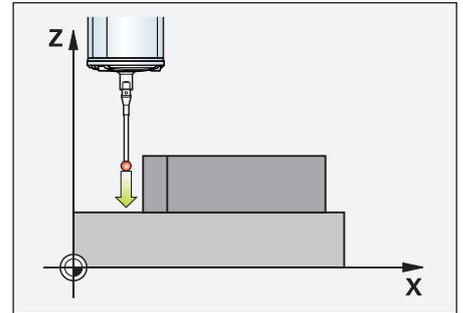
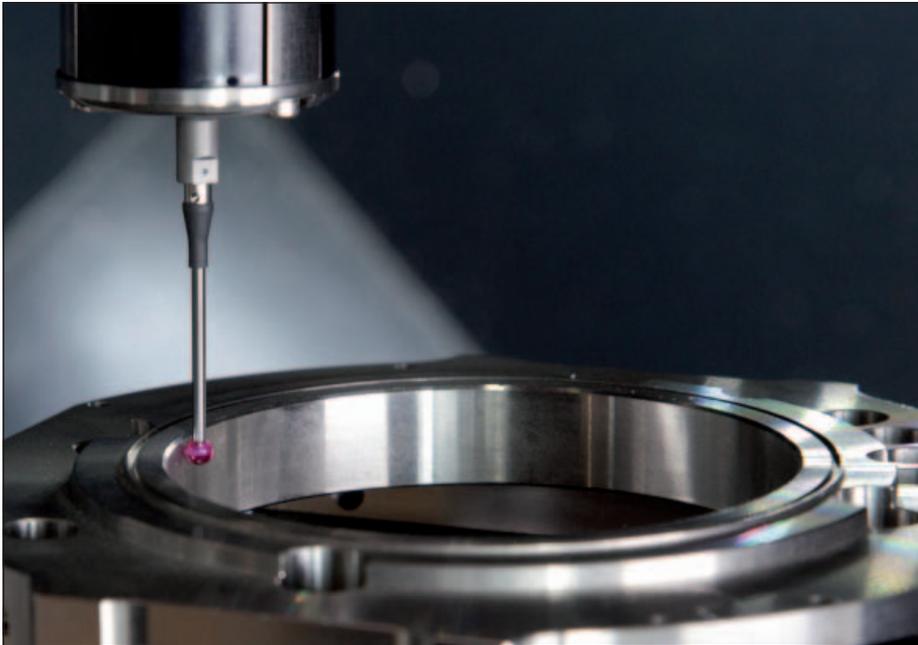


Coin extérieur

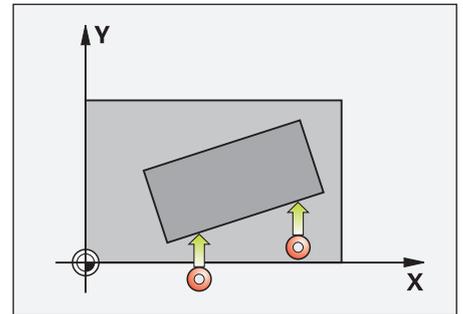
Etalonnage de pièces

Les palpeurs TS de HEIDENHAIN peuvent notamment servir à étalonner des pièces dont l'étalonnage est programmé entre deux étapes d'usinage. Les valeurs de positions ainsi déterminées pourront ensuite être prises en compte pour compenser l'usure de l'outil. Elles pourront également être utilisées une fois l'usinage terminé pour documenter la précision des pièces ou pour déduire des types de dérives de la machine. La CNC peut émettre les résultats de mesure via l'interface de données.

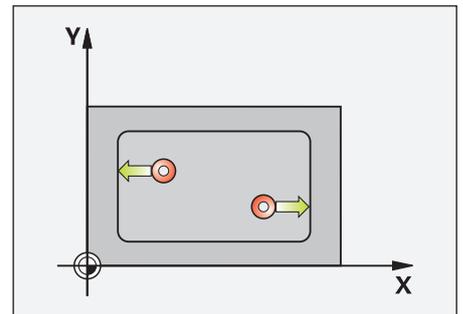
Un logiciel externe, tel que la solution FormControl de la société Blum-Novotest, ou encore un logiciel de digitalisation, peut vous permettre de digitaliser des modèles ou des surfaces de forme libre directement sur la machine-outil. De cette manière, vous pouvez détecter immédiatement les erreurs d'usinage et les corriger dans leur situation de serrage d'origine. Vu leur structure mécanique, et grâce à leur commutateur optique au fonctionnement sans usure, les palpeurs TS de HEIDENHAIN conviennent particulièrement bien pour ce type d'applications.



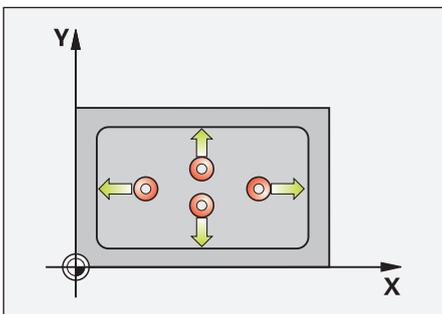
Mesure d'une position dans un axe



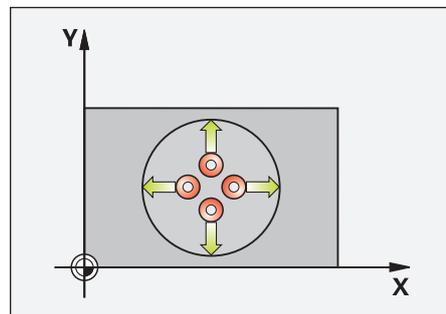
Mesure de l'angle d'une ligne droite



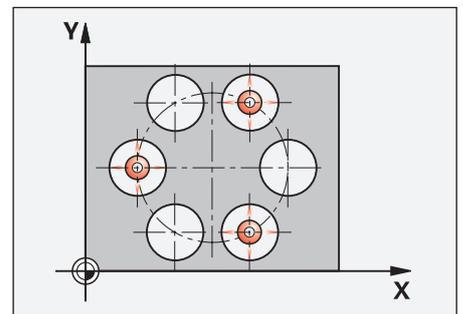
Mesure d'une longueur



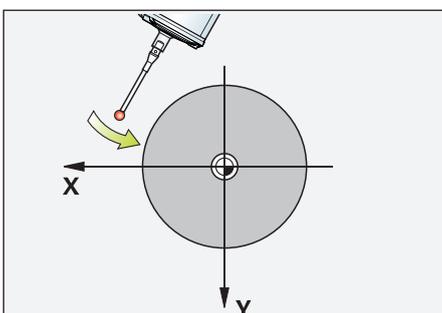
Mesure d'une poche rectangulaire



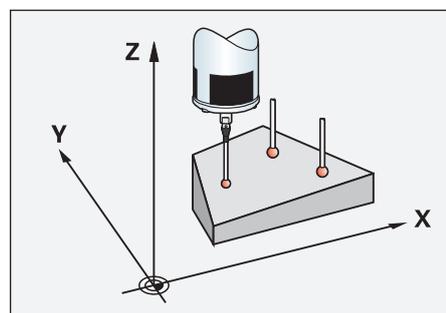
Mesure d'une poche circulaire/d'un alésage



Mesure d'un cercle de trous



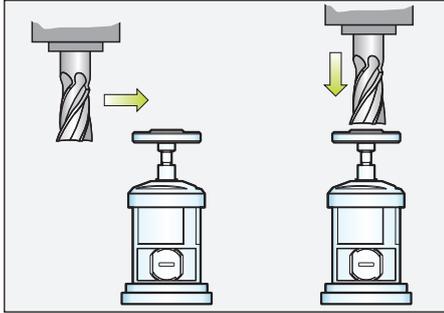
Mesure d'un diamètre



Mesure de l'angle d'un plan

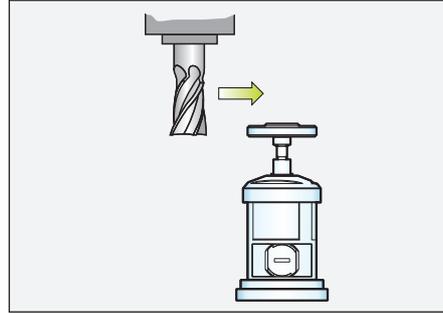
Étalonnage d'outils avec des palpeurs TT

Pour garantir une précision d'usinage élevée et constante, il est essentiel que les données d'outils soient acquises avec exactitude et que l'usure des outils soit contrôlée sur une base régulière. Les palpeurs d'outils TT sont capables d'étalonner une très grande variété d'outils directement sur la machine.



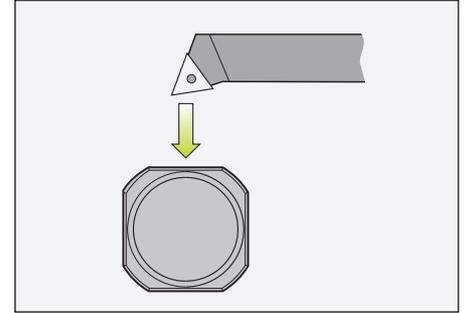
Mesure de la longueur et du rayon d'un outil avec une broche immobile ou en rotation

Lorsqu'il s'agit d'outils de fraisage, ils acquièrent la longueur et le diamètre, mais il est également possible d'effectuer une mesure dent par dent. La CNC stocke dans la mémoire d'outils les données qui ont été déterminées, pour pouvoir les réutiliser dans des calculs au sein du programme d'usinage.

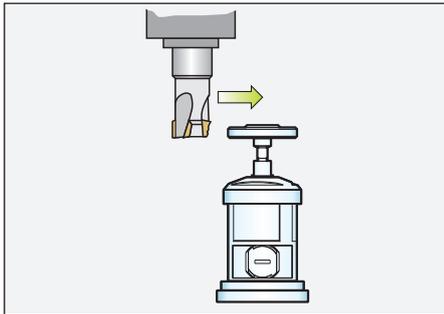


Mesure d'une dent, par exemple pour contrôler des plaquettes indexables (ne convient pas pour les dents fragiles)

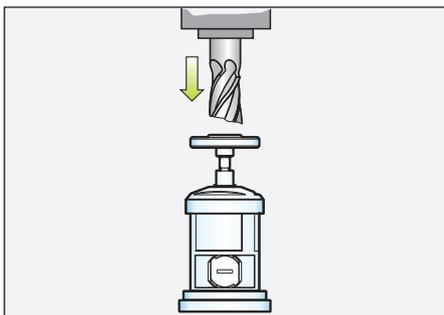
Vous pouvez en outre utiliser un élément de palpation de forme carrée pour mesurer des outils de tournage ou pour contrôler l'usure et les bris d'outils. Pour compenser efficacement le rayon d'une dent, il vous suffit de renseigner en plus le rayon de la dent concernée.



Mesure d'outils de tournage



Mesure de l'usure d'un outil

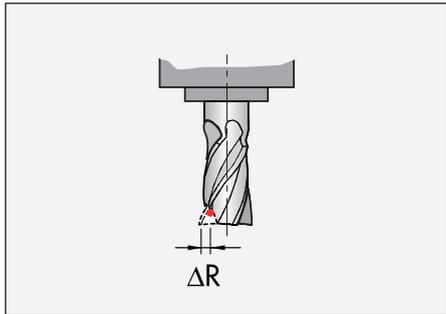


Surveillance d'un bris d'outil



Étalonnage d'outils avec des systèmes laser TL

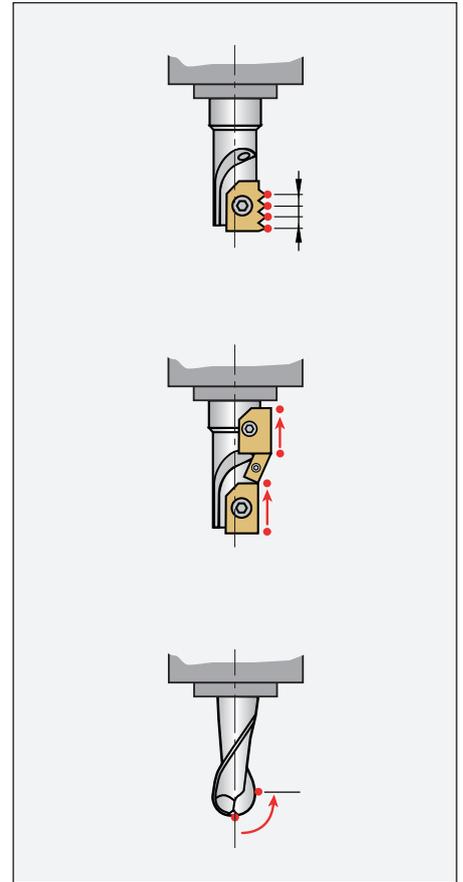
Lorsqu'ils sont utilisés pour l'étalonnage d'outils, les systèmes laser TL présentent un certain nombre d'avantages. Ils palpent le contour de l'outil sans contact, avec un faisceau laser, permettant ainsi de contrôler même les outils les plus petits, avec rapidité, fiabilité, et sans risque de collision.



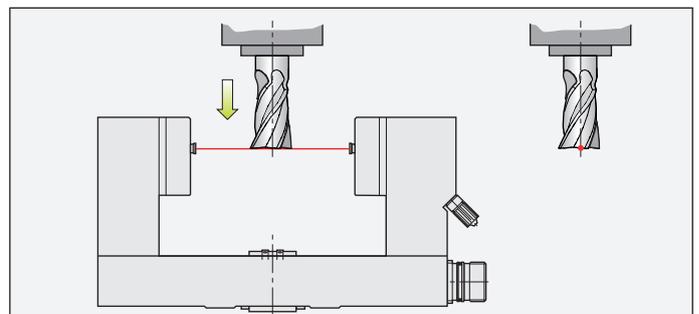
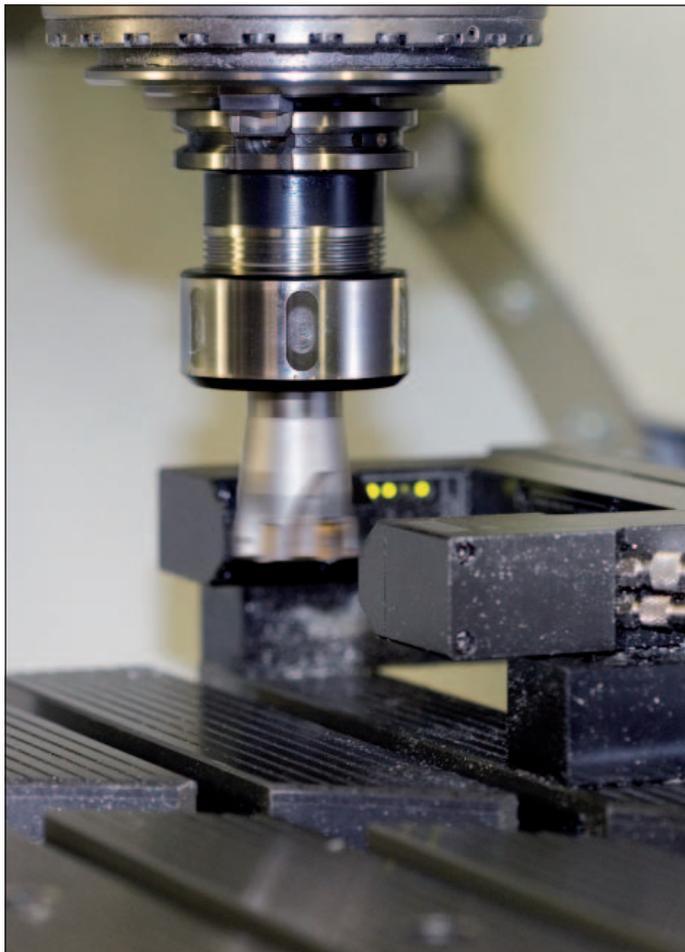
Mesure d'un rayon d'outil, détection d'un bris de dent

Les systèmes laser TL n'ont d'ailleurs aucune difficulté non plus à palper des matériaux de coupe modernes particulièrement fragiles.

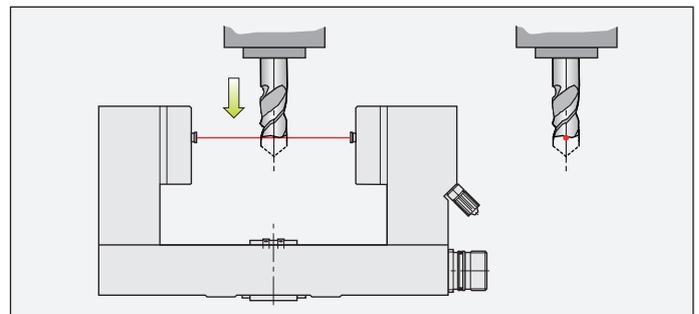
En effectuant des mesures à vitesse de rotation nominale, les défauts sur l'outil, sur la broche et sur le porte-outil sont directement détectés et corrigés.



Contrôle dent par dent et contrôle de forme



Mesure d'une longueur d'outil



Détection d'une rupture de tige

Tableau d'aide à la sélection

Les palpeurs de pièces TS de HEIDENHAIN vous assistent dans vos tâches de dégauchissage, de mesure et de contrôle directement sur la machine-outil.

La tige de palpation d'un palpeur à commutation TS est déviée dès qu'elle entre en contact avec la surface d'une pièce. Le palpeur TS génère alors un signal de commutation qui est transmis à la commande par l'intermédiaire d'un câble, d'une liaison radio ou d'une liaison infrarouge. La commande numérique mémorise, de manière synchrone, la valeur de position effective qui a été mesurée par les systèmes de mesure des axes de la machine, puis la traite ultérieurement.

Les palpeurs HEIDENHAIN qui étalonnent les pièces sur les centres d'usinage, les fraiseuses-perceuses et les tours à CNC existent en plusieurs versions :

Palpeurs avec **transmission des signaux par câble** pour machines à changement automatique d'outil :

TS 460 – palpeur standard nouvelle génération de forme compacte, pour transmission radio ou infrarouge

TS 642 – palpeur à transmission infrarouge, activé par le commutateur intégré dans son cône de serrage, compatible avec les générations de palpeurs précédentes

TS 740 – précision de palpation et répétabilité élevées, faibles forces de palpation, transmission infrarouge

Palpeurs avec **transmission des signaux par câble** pour machines à changement manuel d'outil, rectifieuses et tours :

TS 150 – nouvelle génération, raccordement par câble axial

TS 260 – nouvelle génération, raccordement par câble axial ou radial

TS 248 – nouvelle génération, raccordement par câble axial ou radial, avec forces de déviation réduites

	Palpeurs de pièces TS		
	TS 460	TS 642	TS 740
Domaine d'application	Centres d'usinage, fraiseuses-perceuses et tours à changement automatique d'outil		
Transmission du signal	Radio ou infrarouge	Infrarouge	Infrarouge
Unité SE adaptée	SE 660, SE 540 ¹⁾ , SE 642 ¹⁾ , SE 661	SE 540, SE 642, SE 660	SE 540, SE 642
Répétabilité de palpation	2 σ ≤ 1 μ m		2 σ ≤ 0,25 μ m
Alimentation en tension	Piles ou accus	Piles ou accus	
Interface vers la CN	HTL via SE		
Sortie de câble	–		

¹⁾ uniquement pour transmission infrarouge



	TS 248 TS 260	TS 150
	Fraiseuses-perceuses à changement manuel d'outil, tours et rectifieuses	Rectifieuses
	Câble	
	-	
	$2\sigma \leq 1\ \mu\text{m}$	
	15 à 30 V CC	Via SE 150
	HTL et sortie à commutation libre de potentiel	
	Axiale ou radiale	

Sommaire		
Principe de fonctionnement	Capteur	12
	Précision	13
	Transmission du signal	14
	Portée de transmission	16
	Contrôle visuel d'état	17
Montage	Palpeurs de pièces TS	18
	Unité émettrice/réceptrice	20
Palpage	Informations générales	21
	Protection anti-collision et découplage thermique	22
	Tiges de palpation	23
Spécifications techniques	TS 150, TS 248 et TS 260	24
	TS 460, TS 642 et TS 740	26
	SE 660, SE 642 et SE 540	28



Principe de fonctionnement

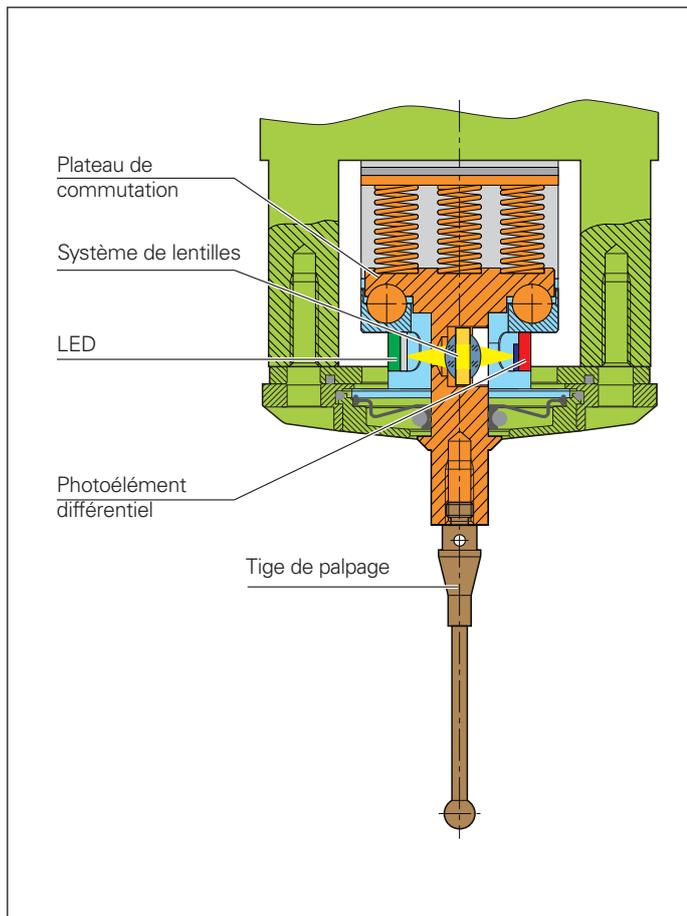
Capteur

TS 150, TS 248, TS 260, TS 460, TS 642

Ces palpeurs HEIDENHAIN ont pour capteur un commutateur optique. Une LED émet un flux lumineux. Celui-ci est focalisé par un système de lentilles si bien qu'un point de lumière vient toucher un photoélément différentiel. A la déviation de la tige de palpation, le photoélément différentiel émet un signal de commutation.

La tige de palpation est solidement attachée à un plateau de commutation qui est lui-même fixé à l'intérieur du palpeur par un palier en trois points. Ce type de fixation garantit une position physiquement idéale au repos.

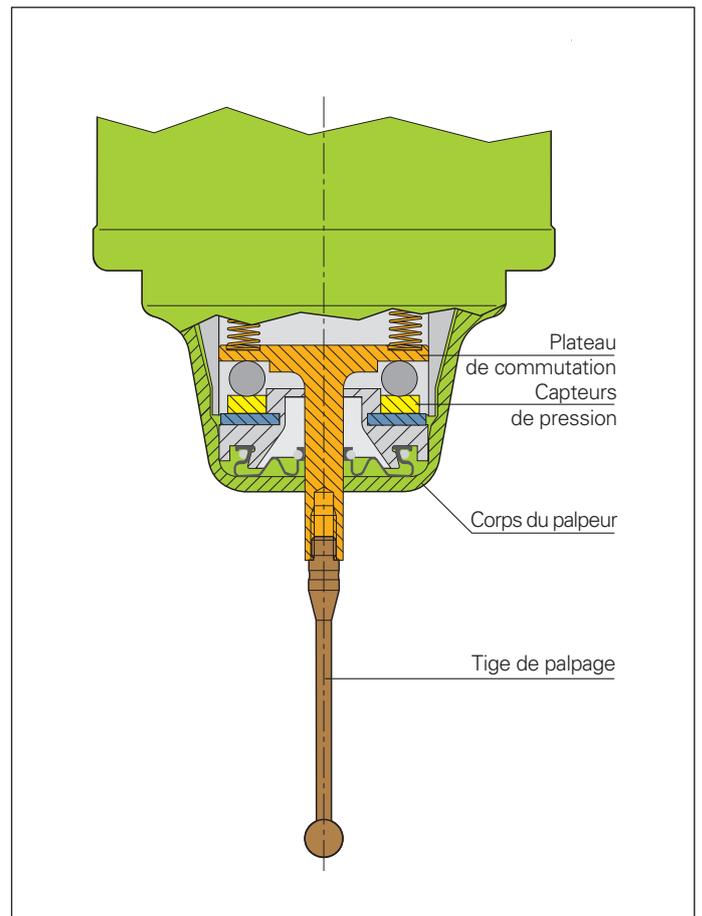
Le commutateur optique sans contact assure un fonctionnement sans usure du capteur. Grâce à cela, les palpeurs HEIDENHAIN peuvent rester très stables sur le long terme, tout en conservant leur répétabilité de palpation constante, même après un très grand nombre de procédures de mesure, comme celles qu'impliquent les mesures "in-process".



TS 740

Le TS 740 fonctionne avec un capteur de pression hautement précis. L'impulsion de commutation est générée sur la base d'une analyse de force : les forces subies lors du palpation sont converties en signaux électriques. Ce procédé permet d'obtenir une précision de palpation extrêmement homogène sur 360°.

La déviation de la tige de palpation du TS 740 est déterminée par plusieurs capteurs de pression qui sont répartis entre le plateau de commutation et le corps du palpeur. Au contact d'une pièce, la tige de palpation se trouve déviée et une force est exercée sur les capteurs. Celle-ci est convertie en signaux électriques qui génèrent un signal de commutation. Comme les forces de palpation impliquées sont relativement faibles, il est possible d'obtenir une précision de palpation et une répétabilité élevées, quasiment sans caractéristique de palpation.



Précision

Précision de palpage

La précision de palpage correspond à l'erreur qui a été déterminée en palpant une pièce-test dans **différentes directions**.

La précision de palpage tient également compte du rayon actif de la bille, qui est lui-même calculé à partir du rayon effectif de la bille, d'une part, et de la déviation nécessaire de la tige de palpage pour générer le signal de commutation, d'autre part. De cette manière, les déformations de la tige de palpage sont elles aussi prises en compte.

HEIDENHAIN mesure la précision de palpage de ses systèmes sur des machines à mesurer de précision. La température de référence est alors de 22 °C et c'est la tige T404 (longueur de 40 mm, diamètre de la bille de 4 mm) qui est utilisée comme tige de palpage.

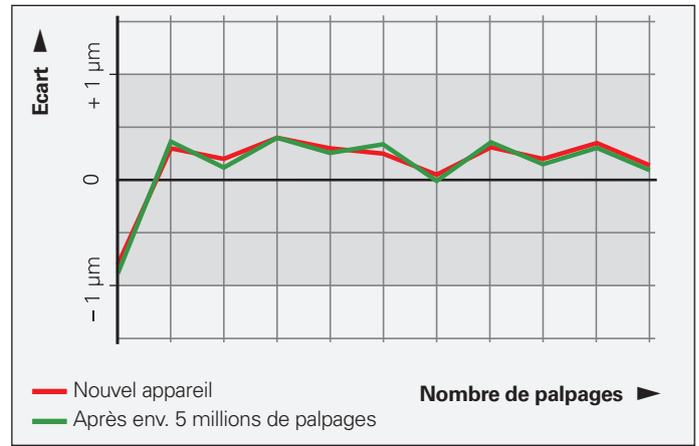
Le palpeur à commutation **TS 740** se distingue notamment par sa précision de palpage et sa répétabilité élevées. Ajoutées à sa faible force de palpage, ces caractéristiques font du TS 740 un palpeur adapté aux tâches de mesure les plus exigeantes sur les machines-outils.

Répétabilité de palpage

La répétabilité de palpage correspond aux écarts qui ont été déterminés en palpant une pièce-test de manière répétée **dans une même direction**.

Influence des tiges de palpage

La longueur et le matériau de la tige de palpage ont une grande influence sur les caractéristiques de commutation d'un palpeur. Les tiges de palpage HEIDENHAIN garantissent une précision de palpage inférieure à $\pm 5 \mu\text{m}$.



Comportement typique de la répétabilité de palpage d'un palpeur TS2xx/4xx/6xx : palpage répété dans une même direction, avec une orientation broche donnée

HEIDENHAIN		Messprotokoll Calibration Chart		TS 740	
Antastabweichung / Probe accuracy grade		X; Y-Achse/Axis: $\pm 0,71 \mu\text{m}$		Id.Nr.: 573757-01	
Antast-Reproduzierbarkeit / Probe repeatability		X; Y-Achse/Axis: $2\sigma 0,15 \mu\text{m}$		S.Nr.: 20492261G4	
		Antastgeschwindigkeit / Probe velocity:		1 mm/s	
		Bezugstemperatur / Reference temperature:		22°C $\pm 1^\circ\text{C}$	

Die Messkurve zeigt die Mittelwerte aus 10 Antastungen pro Antastrichtung.
 Antastabweichung $\Delta S = S_p - S_M$
 $(S_p = (S_{M\max} + S_{M\min})/2, S_M = \text{Schaltposition des Prüflings})$
 Anzahl der Antastrichtungen: 6

The error curve shows the mean values from ten measurements per probe direction.
 Probe accuracy grade $\Delta S = S_p - S_M$
 $(S_p = (S_{M\max} + S_{M\min})/2, S_M = \text{Trigger point of the test component})$
 Number of probe directions: 6

Hersteller-Prüfzertifikat (DIN 55 350-18-4.2.2)		Manufacturer's Inspection Certificate (DIN 55 350-18-4.2.2)	
Dieses Gerät wurde unter strengen HEIDENHAIN-Qualitätsnormen hergestellt und geprüft.			
Genauigkeitsklasse	$\pm 1,0 \mu\text{m}$	Kalibriernormal	Laser-Interferometer
Antast-Reproduzierbarkeit	$2\sigma 0,25 \mu\text{m}$	Kalibrierzeichen	4120 PTB 02
		Accuracy grade	$\pm 1,0 \mu\text{m}$
		Probe repeatability	$2\sigma 0,25 \mu\text{m}$
		Calibration standard	Laser interferometer
		Calibration mark	4120 PTB 02

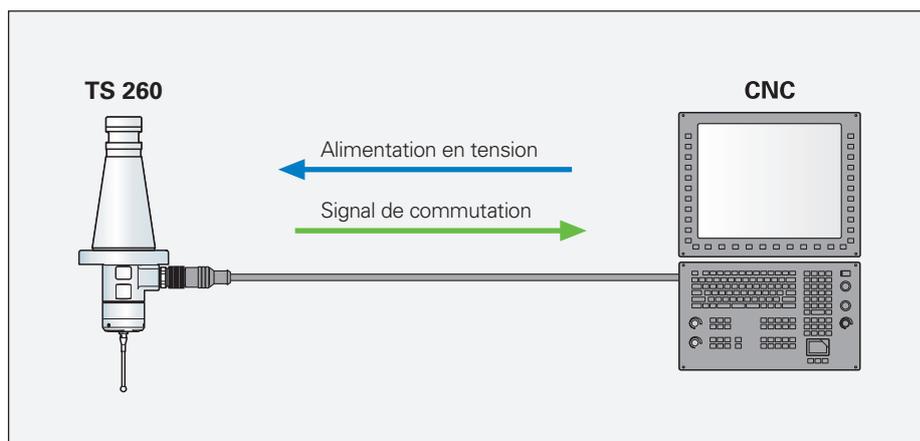
Prüfer / Inspected by
Kluck

Transmission du signal

Transmission du signal par câble

Les palpeurs TS 150, TS 260 et TS 248 sont équipés d'un câble de liaison qui assure à la fois l'alimentation en tension et la transmission du signal de commutation.

Sur une fraiseuse ou une perceuse, l'opérateur installe manuellement le palpeur TS 260 dans la broche. Avant cela, il faut que la broche ait été arrêtée (arrêt broche). Les cycles de palpation de la CN fonctionnent avec la broche en position verticale ou horizontale.



Transmission du signal sans fil

Lorsque les palpeurs n'ont pas de câble, le signal est transmis à une unité émettrice/réceptrice SE :

- par radio ou infrarouge pour le **TS 460**
- par infrarouge pour le **TS 642 et le TS 740**

Ces palpeurs sont donc tout à fait appropriés sur des machines à changement automatique d'outil.

Les unités émettrices/réceptrices disponibles sont les suivantes :

- **SE 660 et SE 661** pour les transmissions par radio et infrarouge ; SE commune pour le TS 460 et le TT 460
- **SE 540** pour la transmission infrarouge uniquement ; à intégrer dans le porte-broche
- **SE 642** pour la transmission infrarouge uniquement ; SE commune pour le TS et le TT

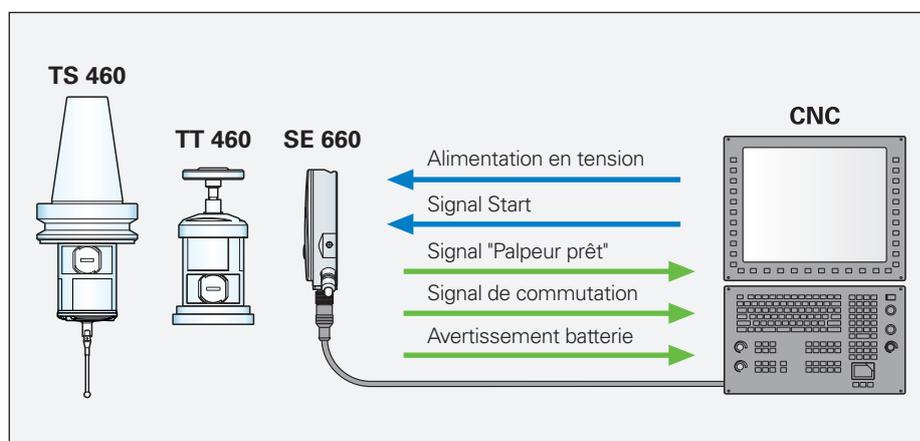
Les unités SE 660 et SE 661 fonctionnent avec le TS 460 et le TT 460, tandis que les unités SE 540 et SE 642 peuvent être utilisées au choix avec des palpeurs TS 4xx, TS 642 ou TS 740.

En ce qui concerne les signaux transmis, le **signal Start** active le palpeur, le **signal Palpeur prêt** qui est émis en retour indique que le palpeur est prêt à fonctionner et un **signal de commutation** est généré chaque fois que la tige de palpation est déviée.

Enfin, si la capacité de la pile d'un TS 460/TS 642/TS 740 tombe en dessous du seuil de 10 %, un **avertissement batterie** est émis. Le palpeur est de nouveau désactivé avec le front descendant du signal Start.

	SE 660	SE 540	SE 642
TS 460	Radio/Infrarouge	Infrarouge	Infrarouge
TS 642	Infrarouge	Infrarouge	Infrarouge
TS 740	–	Infrarouge	Infrarouge

Transmissions de signal et combinaisons possibles entre les TS et les SE



Transmission infrarouge

La transmission infrarouge s'avère idéale pour les machines compactes sur lesquelles l'espace d'usinage est fermé. Le principe de réflexion permet de réceptionner le signal même dans les zones reculées. La portée de la transmission infrarouge peut atteindre jusqu'à 7 mètres. Le principe de fréquence porteuse utilisé sur le TS 460 lui confère une très grande immunité vis-à-vis des perturbations, avec des temps de transmission très courts, d'environ 0,2 ms pour le signal de commutation. Ainsi, les résultats de mesure obtenus restent précis, quelle que soit la vitesse de palpé.

Transmission radio (TS 460 et TT 460 uniquement)

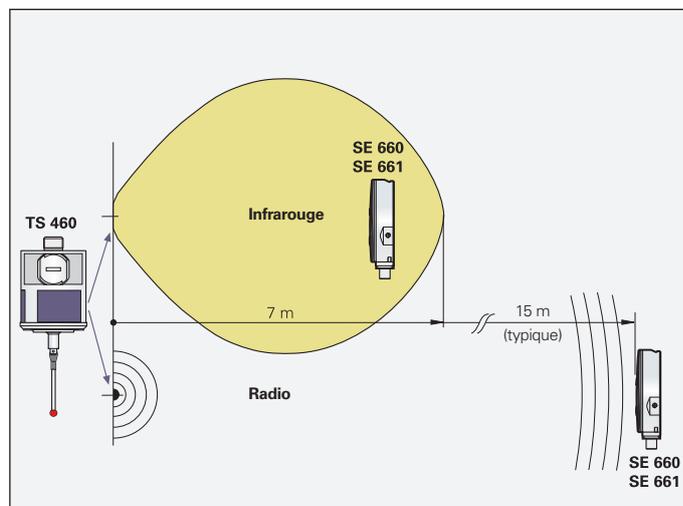
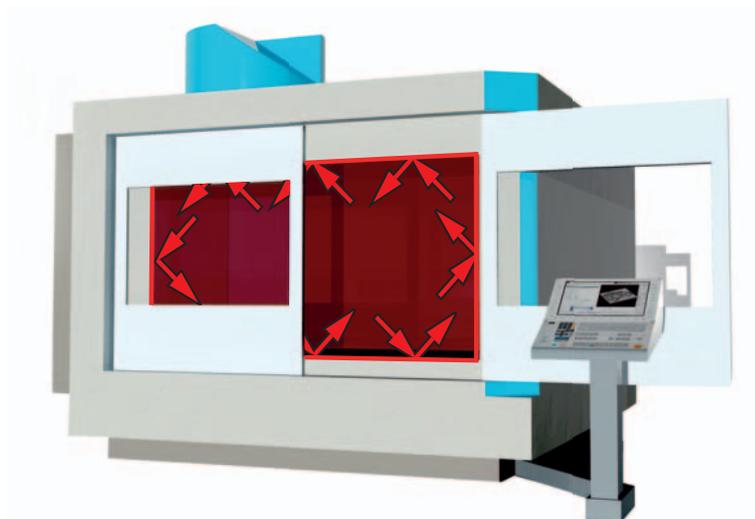
La transmission radio s'utilise principalement sur des machines-outils de grandes dimensions. La portée typique est de 15 m. Dans la pratique, il est toutefois possible d'atteindre de plus grandes portées lorsque les circonstances sont optimales. La transmission radio fonctionne avec une bande ISM libre d'une fréquence de 2,4 GHz et dispose de 16 canaux. Le temps nécessaire à la transmission d'un signal de commutation est d'environ 10 ms. Chaque palpeur est adressé de manière univoque.

Technique hybride : transmission du signal par radio et infrarouge (TS 460 et TT 460 uniquement)

Le système de transmission hybride du signal disponible sur le TS 460 combine à la fois les avantages de la transmission radio (grande portée et quantité importante de données) et les avantages de la transmission infrarouge (haute précision et rapidité de transmission des signaux). Trois options s'offrent alors à vous : transmission 100 % infrarouge (configuration par défaut), transmission 100 % radio ou transmission mixte. Les avantages sont les suivants :

- En activant le palpeur par radio alors qu'il se trouve déjà dans le changeur d'outil (donc en dehors de la zone d'usinage), vous pouvez gagner du temps à chaque cycle de mesure sans compromettre la précision pour autant. En utilisant ensuite la transmission infrarouge, la mesure est effectuée plus rapidement, et donc avec une meilleure précision.
- Vous pouvez utiliser une même version de palpeur sur différents types de machines (fraiseuses, tours, rectifieuses) de n'importe quelle taille (petite/fermée, grande/ouverte, etc.).

Que vous travailliez avec une transmission radio ou infrarouge, une seule unité émettrice/réceptrice SE 660 suffit.



Portée de transmission

Transmission infrarouge

Les zones de transmission entre les unités émettrices/réceptrices SE et les palpeurs à transmission infrarouge ont pour caractéristique de former un lobe. Pour une transmission optimale du signal dans les deux sens, l'unité émettrice/réceptrice doit être montée de manière à ce que le palpeur se trouve toujours dans un périmètre couvert par cette portée, quelle que soit sa position de fonctionnement. Dès que la transmission infrarouge est perturbée ou que le signal devient trop faible, l'unité SE le signale à la CNC au moyen du signal de disponibilité "Palpeur prêt". L'étendue de la portée dépend du type de palpeur utilisé et de l'unité émettrice/réceptrice qui lui est associée.

Rayonnement à 360°

Les LED et les modules de réception qui assurent la transmission infrarouge sont disposés de telle manière que le rayonnement est homogène sur l'ensemble de la zone couverte (360°). Ceci permet de garantir une transmission sur 360°, avec une réception fiable, sans avoir besoin d'orienter la broche au préalable.

Angle de rayonnement

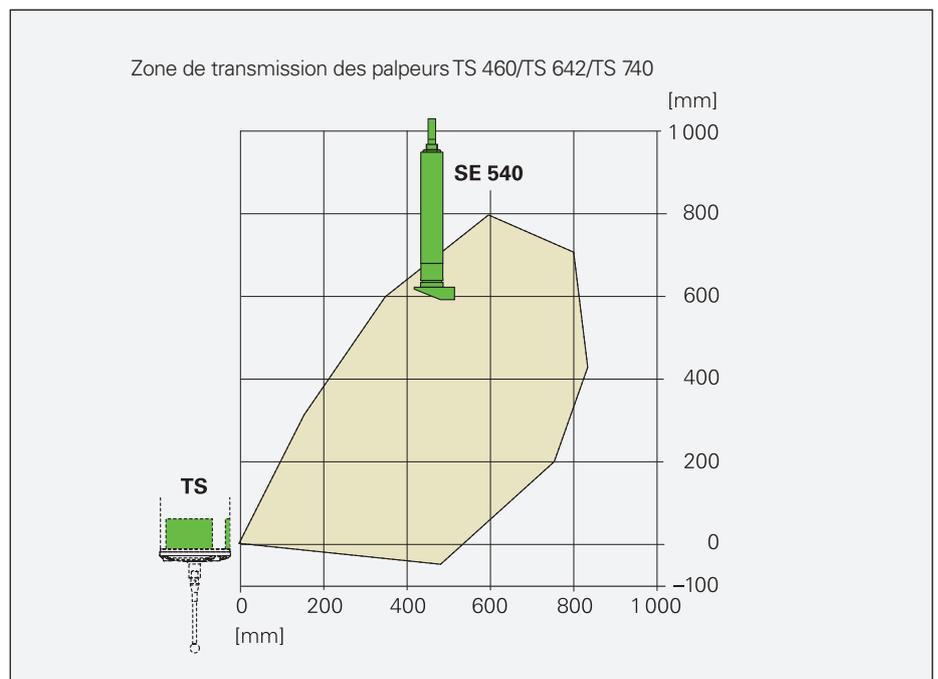
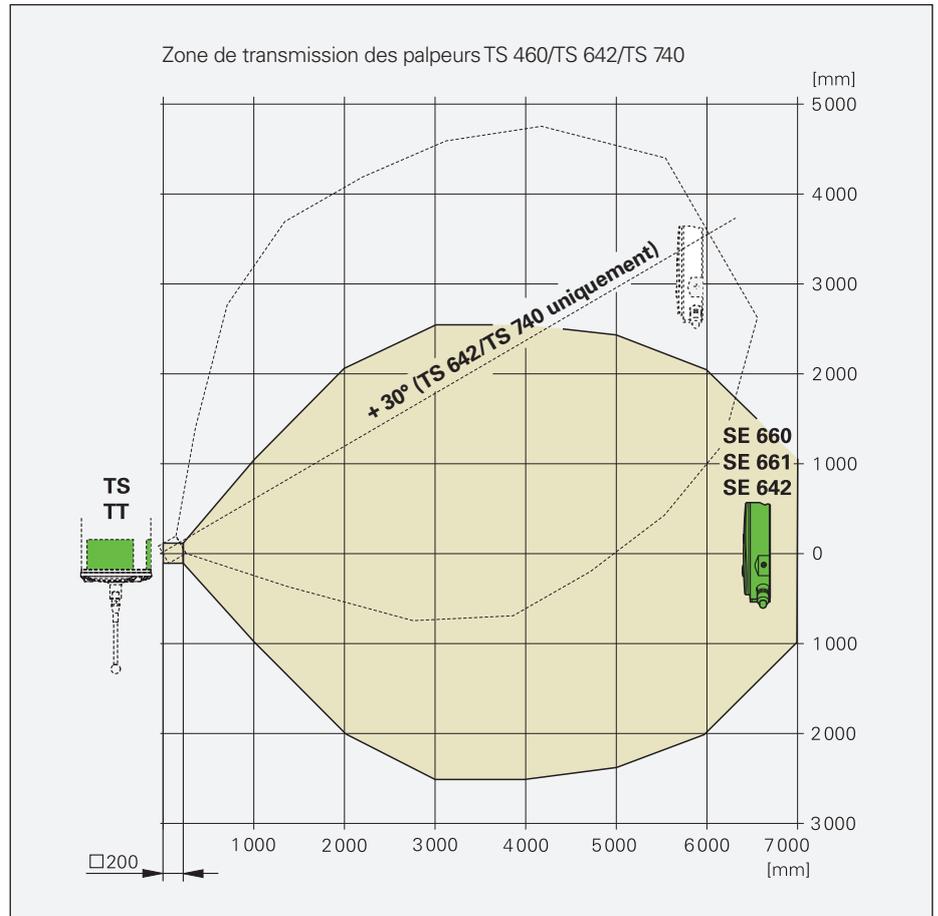
Les palpeurs TS 444, TS 642 et TS 740 sans fil existent avec des angles de rayonnement de 0° ou 30° pour s'adapter aux caractéristiques structurales de la machine. En version normale, le TS 460 communique avec l'unité SE 540.

Transmission radio

La transmission radio du TS 460 peut se faire dans n'importe quel sens. La portée typique est de 15 mètres. Si les conditions réunies sont idéales, il est même possible d'atteindre des portées nettement plus larges.

Qualité de la transmission du signal

La qualité du signal transmis par radio ou infrarouge (voir "Contrôle visuel d'état") est indiquée par une LED multicolore qui se trouve sur l'unité SE. Ainsi, vous pouvez savoir en un coup d'œil si le palpeur se trouve encore dans la zone de transmission de l'unité SE.

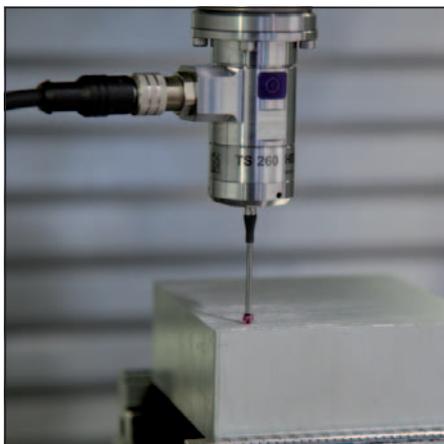


Contrôle visuel d'état

Les palpeurs et les unités émettrices/réceptrices de HEIDENHAIN sont dotés de LED pour indiquer l'état de divers éléments : signaux de sortie, déviation de la tige de palpation, disponibilité, etc. Ces LED vous permettent donc de contrôler, en un coup d'œil, l'état du palpeur et de la ligne de transmission, facilitant ainsi l'installation et l'utilisation du palpeur.

Palpeurs TS

Les palpeurs TS comptent plusieurs LED réparties sur toute leur périphérie, de manière à être visibles, quelle que soit leur inclinaison. Ces LED sont des témoins de la déviation de la tige de palpation et de la disponibilité des palpeurs sans fil.



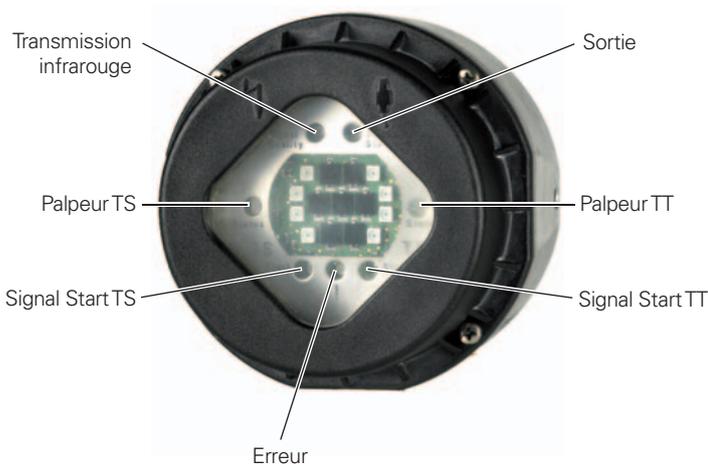
Unité émettrice/réceptrice SE 540

L'unité émettrice/réceptrice SE 540 dispose d'une LED multicolore qui indique en permanence l'état du palpeur (disponibilité, déviation et capacité de la pile).

Unité émettrice/réceptrice SE 642

L'unité SE 642 compte plusieurs LED multicolores qui, outre les informations d'état, fournissent aussi des informations de diagnostic. Elles indiquent alors :

- la disponibilité (palpeur prêt)
- si le palpeur est actif
- une déviation
- la capacité de la batterie
- la qualité de la transmission infrarouge
- la présence de perturbations et d'erreurs



Unité émettrice/réceptrice SE 660/SE 661

En plus des LED, l'unité SE 660 utilisée dans le cadre d'une transmission radio et infrarouge dispose également de témoins à segments et à barres. Ceux-ci fournissent un grand nombre d'informations pendant la mise en service, le fonctionnement et le diagnostic. Ils indiquent notamment :

- la disponibilité (palpeur prêt)
- si le palpeur est actif
- une déviation
- la capacité de la batterie
- la qualité du signal radio ou infrarouge
- l'établissement de la liaison
- l'occupation des canaux radio
- les erreurs et les collisions
- le canal
- le mode de fonctionnement



Montage

Palpeurs de pièces TS

Les palpeurs de pièces TS de HEIDENHAIN conviennent pour une très grande variété de machines-outils et disposent donc de plusieurs options de montage :

- **Cônes de serrage** pour centres d'usinage, fraiseuses et perceuses/aléseuses
- **Porte-outils** pour solutions spéciales
- **Filets de fixation** pour des solutions de montage individuelles, par ex. sur des tours et des rectifieuses



Cônes de serrage

Les palpeurs de pièces TS se montent directement dans la machine. Les TS peuvent être fournis avec divers types de cônes, en fonction du système de serrage utilisé sur la machine. Vous en trouverez une sélection ci-après. Tous les autres cônes de serrage conventionnels sont disponibles sur demande.

DIN 69871
Cône

Cône	D
SK-A 40	M16
SK-A 45	M20
SK-A 50	M24
SK-AD/B 30	M12
SK-AD/B 40	M16
SK-AD/B 45	M20
SK-AD/B 50	M24
SK-AD/B 60	M30

DIN 2080
Cône

Cône	D
SK-A 40	M16
SK-A 45	M20
SK-A 50	M24
SK-A 50	UNC 1.000-8

JIS B 6339
Cône

Cône	D
BT 30	M12
BT 40	M16
BT 50	M24

DIN 69893
Cône

HSK-E 25
HSK-E 32
HSK-A 40
HSK-E 40
HSK-A 50
HSK-E 50
HSK-A 63
HSK-B 63
HSK-F 63
HSK-A 80
HSK-A 100

ASME B5.50
Cône

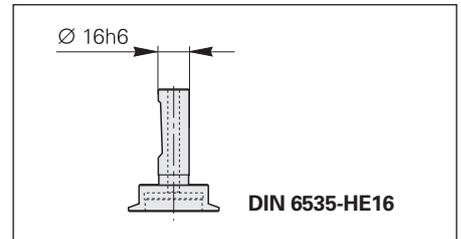
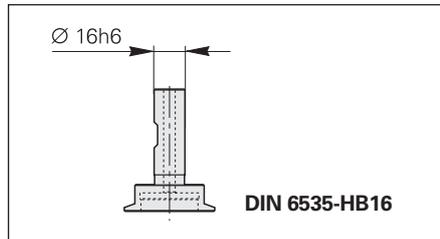
Cône	D
SK 40	UNC 1x000-8
SK 50	UNC 1x000-8

Porte-outils

Si vous utilisez d'autres cônes de serrage, les palpeurs peuvent être insérés dans des pinces de serrage conventionnelles, par le biais de tiges cylindriques standardisées.

Les tiges cylindriques sont disponibles pour les porte-outils suivants :

- Mandrin Weldon ou mandrin de frettage selon DIN 6535-HB16
- Mandrin Whistle Notch selon DIN 6535-HE16



Filets de fixation

Les palpeurs TS peuvent également être fournis sans cône de serrage. Dans ce cas, ils sont fixés par le biais d'un filetage.

- M16 x 1 pour les TS 150
- M28 x 0,75 pour les TS 260/TS 248
- M12 x 0,5 pour les TS 460/TS 444
- M30 x 0,5 pour les TS 642/TS 740

Accessoires :

Raccord à visser pour TS 260/TS 248
ID 643089-01

Le raccord à visser avec filetage extérieur M22X1 a été conçu pour faciliter le montage des palpeurs TS 260/TS 248 sur un élément de la machine, un socle de montage ou un système d'inclinaison, par ex. sur des tours ou des rectifieuses. Il permet aussi de tourner le TS dans la position de votre choix sur un élément de fixation rigide. Ainsi, vous pouvez par exemple aligner le TS avec un élément de palpation asymétrique ou carré, de manière parfaitement parallèle aux axes de la machine.

Bague filetée M12/M30

ID 391026-01

La bague filetée permet d'adapter les cônes de serrage et les porte-outils avec un filet M30 sur le TS 4xx (M12 x 0,5).

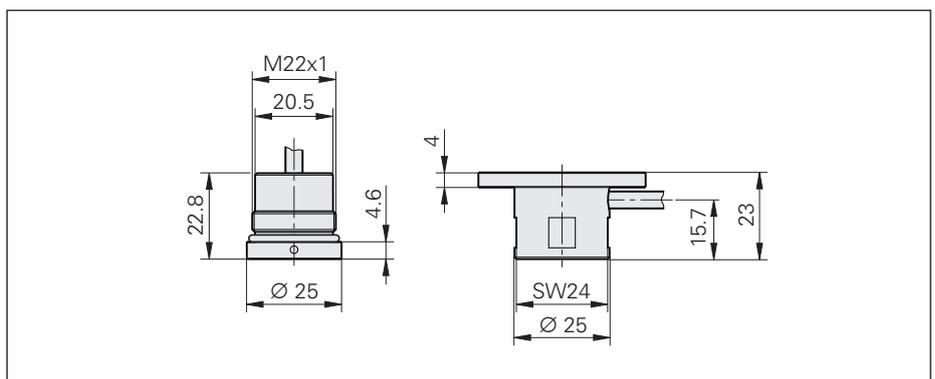
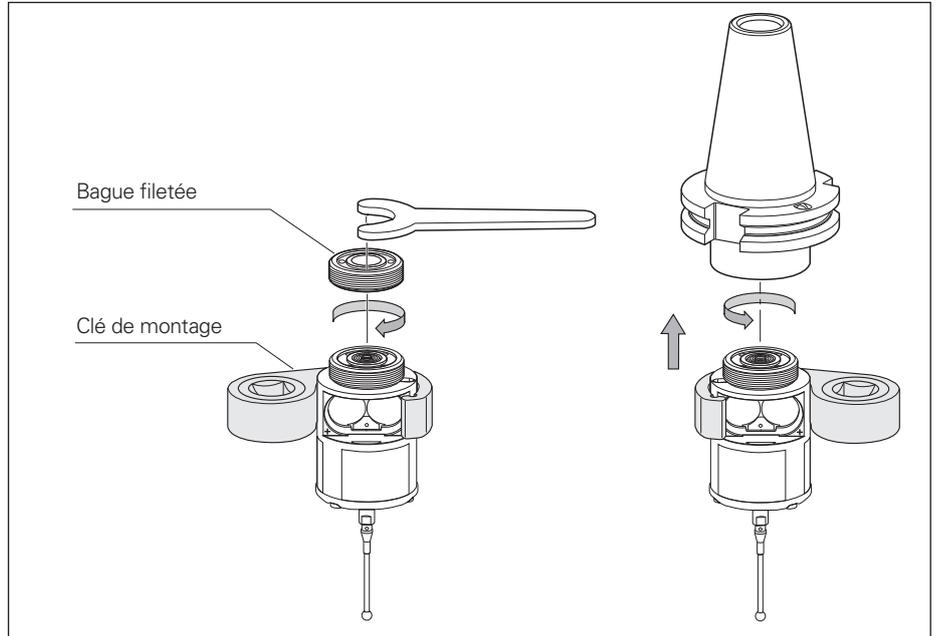
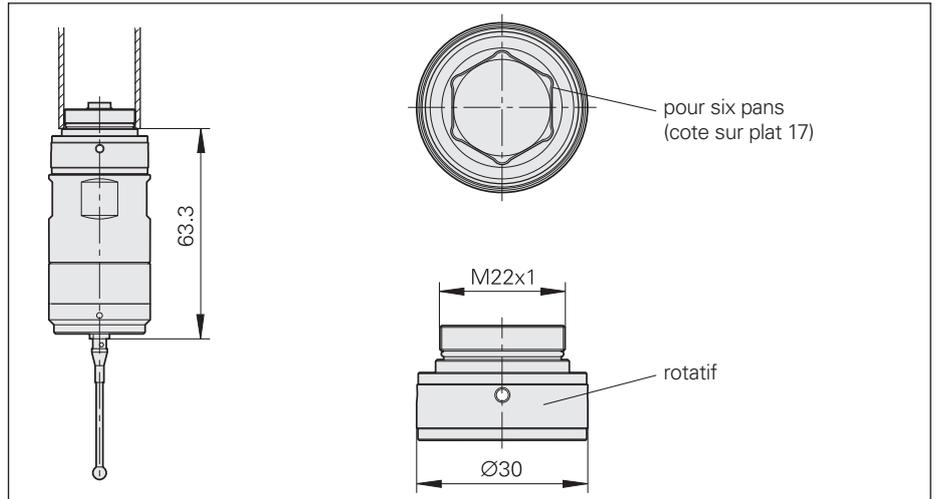
Clé de montage

pour fixer un cône de serrage sur un TS 460 : ID 1034244-01
un TS 740/TS 642 : ID 519833-01

Socle de montage pour TS 150

ID 1184715-10 en axial
ID 1213408-10 en radial

Le socle de montage avec sortie de câble intégrée est nécessaire pour le montage du TS 150.



Unité émettrice/réceptrice

Les unités émettrices/réceptrices SE utilisées pour la transmission infrarouge doivent être installées de manière à toujours se trouver dans la zone de rayonnement du palpeur, sur toute la course de déplacement de la machine. Pour la transmission radio, il faudra veiller à laisser suffisamment de distance par rapport aux sources de perturbation. La distance latérale par rapport aux surfaces métalliques doit être de 60 mm minimum.

Unité émettrice/réceptrice SE 660, SE 661 et SE 642

Comme l'unité SE a un indice de protection élevé (IP67), elle peut être installée à n'importe quel endroit de l'espace d'usinage de la machine, même si cela l'expose à du liquide de coupe. Si l'unité SE est utilisée à la fois pour un palpeur de pièces et un palpeur d'outils TT 460, il faudra veiller à ce qu'elle puisse effectivement communiquer avec ces deux palpeurs.

Elle se fixe par l'intermédiaire de deux trous filetés M5 latéraux. Pour faciliter le montage, des supports adaptés sont proposés en accessoires. Elle peut également être installée a posteriori.

Accessoires

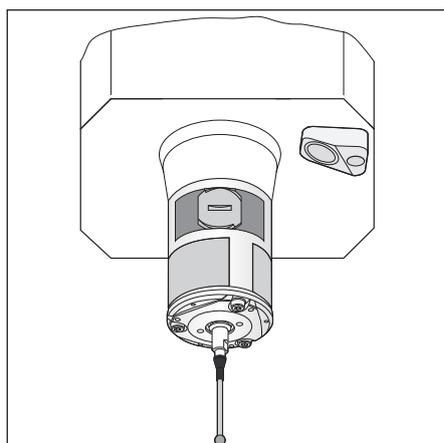
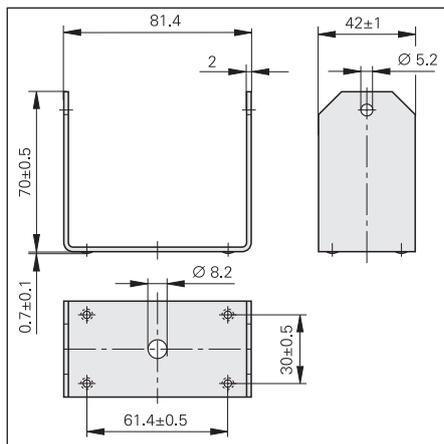
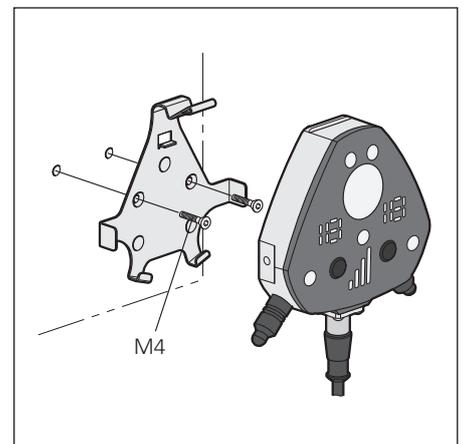
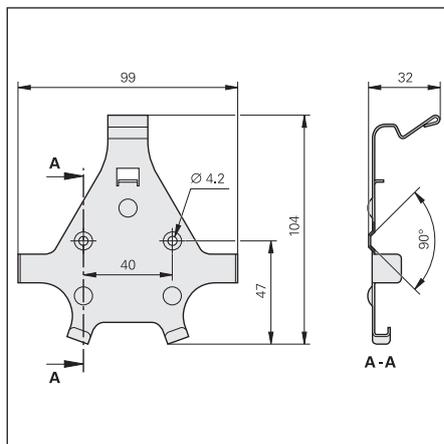
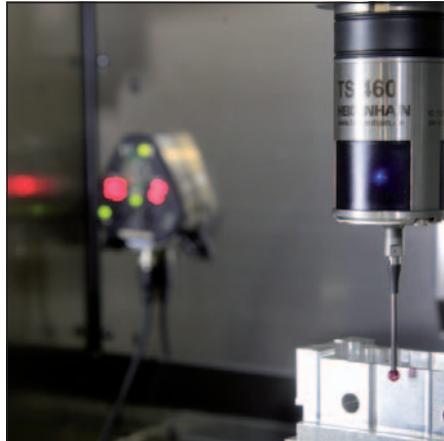
Support pour SE 660 et SE 661 ID 744677-01

Le support de l'unité SE 660 est fixé à un élément de la machine par deux vis M4. L'unité SE vient ensuite se clipser dessus.

Support pour SE 642 ID 370827-01

Unité émettrice/réceptrice SE 540

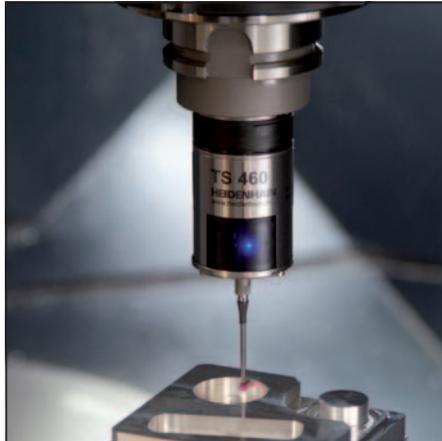
L'unité SE 540 est conçue de manière à être intégrée dans la tête de broche. A quelques exceptions près (par ex. sur les machines à fourreau), cela permet d'assurer une affectation univoque du palpeur, même sur des machines dotées de très grandes courses de déplacement ou d'une tête pivotante. La zone de transmission du signal infrarouge dépend de la situation de montage. Comme l'unité SE 540 est toujours positionnée en oblique au-dessus du TS, il est conseillé d'utiliser des palpeurs avec un angle de rayonnement de +30°. Si une unité SE 540 doit être utilisée, il faut que celle-ci soit prévue dès la phase de conception de la machine.



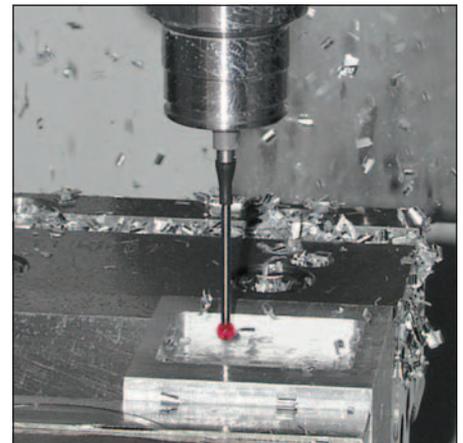
Palpage

L'acquisition de la géométrie ou de la situation d'une pièce est effectuée par un palpeur de pièces TS, par palpation mécanique. Il est donc important que la pièce soit la plus propre possible pour éviter que la présence de copeaux (etc.) ne fausse les mesures.

Lorsque la tige de palpation est déviée, un signal de commutation est transmis à la commande et les LED situées sur le pourtour du palpeur indiquent qu'il y a eu déviation.



Les palpeurs sans fil sont dotés d'un **dispositif de soufflage** intégré qui nettoie le point de palpation des saletés grossières : des buses situées sur la partie inférieure du palpeur projettent de l'air comprimé ou du liquide de coupe pour repousser les saletés, y compris les copeaux qui se trouvent à l'intérieur des poches. Ce dispositif peut également être utilisé avec des cycles de mesure automatiques pour les usinages qui ne sont pas surveillés par un opérateur. Pour pouvoir fonctionner, il faut que le dispositif de soufflage soit alimenté en air comprimé ou en liquide de coupe par l'intermédiaire de la broche.



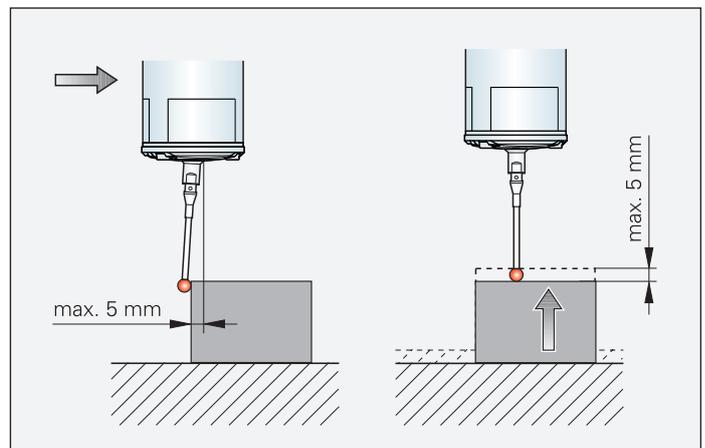
Vitesse de palpation

Les temps de propagation des signaux de la CNC, de la transmission infrarouge, et surtout de la transmission radio influencent la répétabilité de palpation du palpeur. Pour une vitesse de palpation maximale, il faut non seulement veiller au temps de propagation du signal, mais aussi à la déviation admissible. La vitesse de palpation mécaniquement admissible est mentionnée dans les spécifications techniques.

Déviation de l'élément de palpation

La déviation maximale admissible de la tige de palpation est de 5 mm dans chaque sens. Si cette course est dépassée, il faudra interrompre le mouvement de la machine pour ne pas risquer d'endommager le palpeur.

Déviation de la tige de palpation

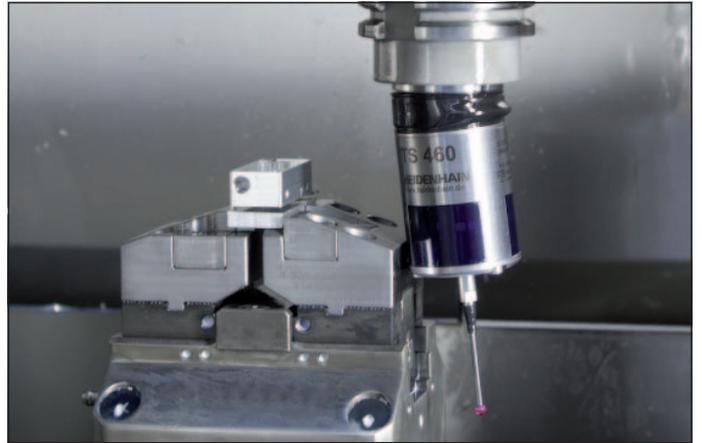


Protection anti-collision et découplage thermique (option du TS 460)

Protection anti-collision mécanique

Entre le palpeur et le cône de serrage se trouve un adaptateur mécanique qui assure une protection contre les collisions. En cas de légère collision du corps du palpeur avec la pièce ou le dispositif de serrage, le palpeur peut ainsi légèrement dévier. Parallèlement, un commutateur intégré désactive le signal "Palpeur prêt" et la commande arrête la machine. Le système de protection anti-collision n'est donc actif que si le palpeur est activé.

Le palpeur, ainsi préservé de tout dommage, est ré-étalonné (cycle d'étalonnage de la commande) pour que vous puissiez poursuivre votre travail. La présence d'un adaptateur anti-collision n'est pas source d'erreurs supplémentaires, même pas en cas de fortes accélérations, comme cela peut être le cas pendant un changement d'outil.



L'adaptateur de protection anti-collision protège le palpeur des dommages mécaniques...

Découplage thermique

L'adaptateur anti-collision assure également une isolation thermique en protégeant le palpeur de tout échauffement par la broche.

Si la broche a été fortement échauffée au cours d'usinages antérieurs, il se peut que le palpeur s'échauffe lui aussi, notamment avec des cycles de mesure qui durent longtemps, risquant alors d'entraîner des erreurs de mesure. Grâce à son mécanisme de protection anti-collision, le palpeur bénéficie d'un découplage thermique qui empêche les flux de chaleur de passer de la broche vers le palpeur.



...et assure un découplage thermique (avec adaptateur anti-collision à gauche).

Tiges de palpation

Tiges de palpation pour TS

HEIDENHAIN fournit des tiges de palpation avec différents diamètres de billes et des longueurs variées. Toutes les tiges de palpation viennent se visser sur les palpeurs TS par l'intermédiaire d'un filetage M3. Les billes dont le diamètre est de 4 mm ou plus possèdent un point de rupture qui protège les palpeurs des dommages mécaniques résultant d'une mauvaise utilisation. Les tiges de palpation suivantes sont incluses dans la livraison des palpeurs TS :

- T404 pour le TS 150
- 2 x T404 pour le TS 260/TS 248
- T404 et T409 pour le TS 460
- T404 et T424 pour le TS 444, le TS 642 et le TS 740

Pour un alignement parfait des éléments de palpation asymétriques ou de forme carrée, vous pouvez vous aider d'un raccord à visser pour orienter le TS 260/TS 248 avec précision.



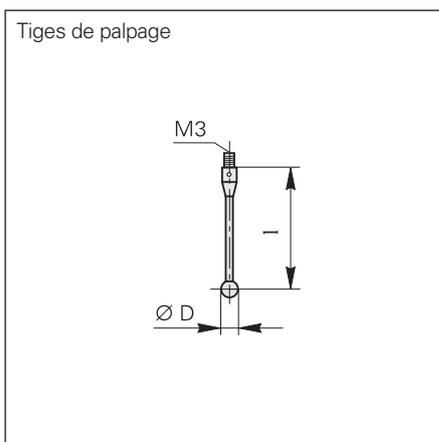
Tiges de palpation à bille, en acier

Type	ID	Long. l	Diam. bille D
T421	295770-21	21 mm	1 mm
T422	295770-22	21 mm	2 mm
T423	295770-23	21 mm	3 mm
T424	352776-24	21 mm	4 mm
T404	352776-04	40 mm	4 mm
T405	352776-05	40 mm	5 mm
T406	352776-06	40 mm	6 mm
T408	352776-08	40 mm	8 mm
T409	352776-09	60 mm	4 mm

Tiges de palpation à bille, en fibre de carbone

Type	ID	Long. l	Diam. bille D
T510	805228-01	100 mm	5 mm
T515	805228-02	150 mm	5 mm
T520	805228-03	200 mm	5 mm
T610	805228-07	100 mm	6 mm

D'autres tiges de palpation et des formes spéciales sont disponibles sur demande.



Insert en forme d'étoile

pour un maximum de cinq tiges de palpation, par ex. T404 ou T421
ID 1090725-01

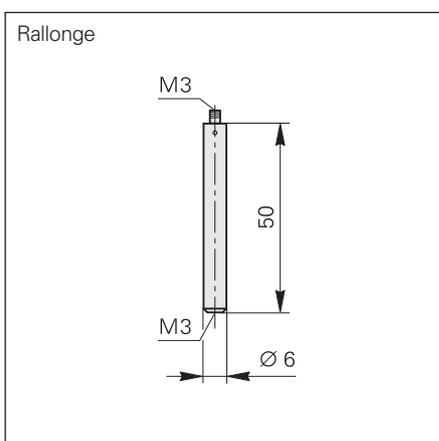
Adaptateur de tige de palpation

pour fixer des tiges de palpation avec un filetage M4
ID 730192-01

Rallonge pour tiges de palpation

Type	ID	Long. l	Matériau
T490	296566-90	50 mm	Acier

La rallonge pour tiges de palpation ne peut être utilisée qu'avec des tiges courtes (21 mm de long).



TS 248, TS 260 et TS 150

Palpeurs de pièces

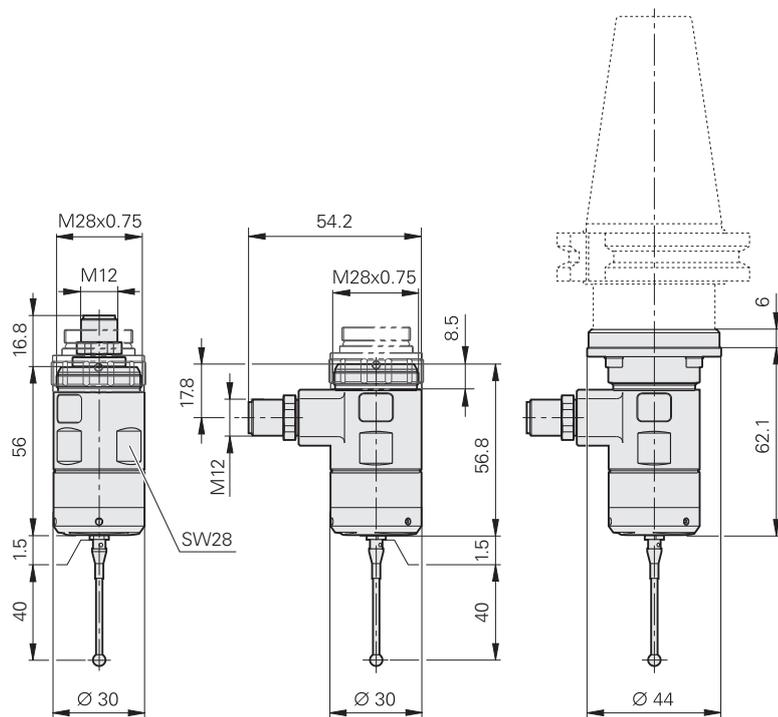
TS 248, TS 260



Embaise axiale



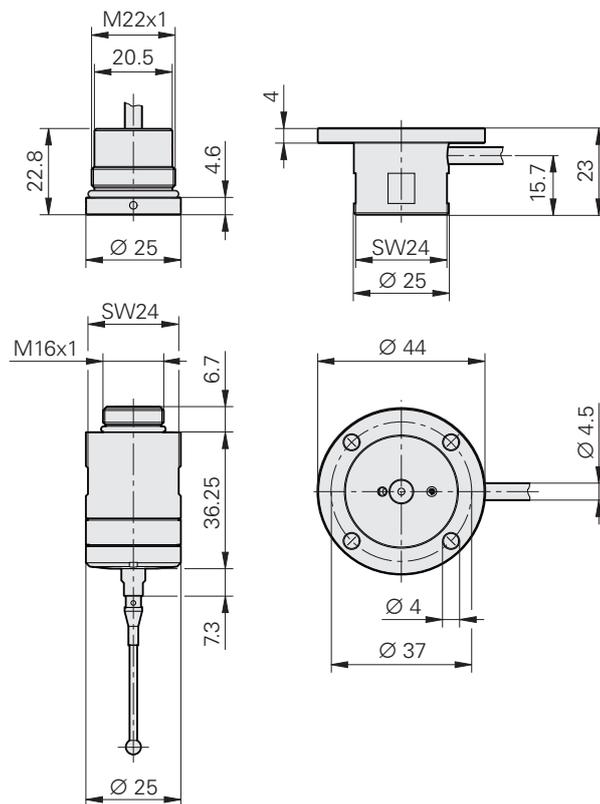
Embaise radiale



TS 150



avec socle de montage



Palpeurs de pièces	Avec câble	
	TS 248 TS 260	TS 150
Précision de palpage	≤ ± 5 µm avec la tige de palpage standard T404	
Répétabilité de palpage Plusieurs palpage dans le même sens	$2\sigma \leq 1 \mu\text{m}$ avec une vitesse de palpage de 1 m/min <i>Valeurs typiques :</i> $2\sigma \leq 1 \mu\text{m}$ avec une vitesse de palpage de 3 m/min $2\sigma \leq 4 \mu\text{m}$ avec une vitesse de palpage de 5 m/min	
Déviaton de l'élément de palpage	≤ 5 mm quel que soit le sens (avec une tige de palpage L = 40 mm)	
Forces de déviation	<i>Axiales :</i> env. 8 N (TS 248 : env. 4 N) <i>Radiales :</i> env. 1 N (TS 248 : env. 0,5 N)	
Vitesse de palpage	≤ 5 m/min	
Indice de protection EN 60529	IP68	
Température de service	10 °C à 40 °C	
Température de stockage	-20 °C à 70 °C	
Poids sans cône de serrage	Env. 0,15 kg	Env. 0,1 kg
Fixation*	<ul style="list-style-type: none"> Avec cône de serrage¹⁾ (avec embase radiale uniquement) Via filetage extérieur M28 x 0,75 Via raccord à visser avec filetage extérieur M22 x 1 	<ul style="list-style-type: none"> Via filetage extérieur M16 x 1 sur le socle de montage Contact sur le socle de montage Sortie de câble axiale : M22 x 1 pour la fixation sur la machine Sortie de câble radiale : fixation sur la machine avec quatre vis M3
Raccordement électrique*	Embase M12, 8 plots, axiale ou radiale	Contact coulissant à deux plots sur le socle de montage
Longueur de câble	≤ 25 m	
Alimentation en tension	15 V à 30 V CC/≤ 100 mA (sans charge)	Connexion via UTI 150
Signaux de sortie ²⁾	<ul style="list-style-type: none"> Signal de commutation S et \bar{S} (signal rectangulaire et son signal inversé) Sortie à commutation libre de potentiel "Trigger" 	
Niveau de signal HTL ²⁾	$U_H \geq 20 \text{ V}$ avec $-I_H \leq 20 \text{ mA}$ $U_L \leq 2,8 \text{ V}$ avec $I_L \leq 20 \text{ mA}$ avec tension nominale de 24 V CC	
Transmission du signal	Par câble	

* à préciser à la commande

¹⁾ voir *Montage* à la page 18

²⁾ via UTI 150 pour le TS 150

TS 460, TS 642 et TS 740

Palpeurs de pièces

mm

 Tolerancing ISO 8015
 ISO 2768 - m H
 ≤ 6 mm: ±0.2 mm



TS 460

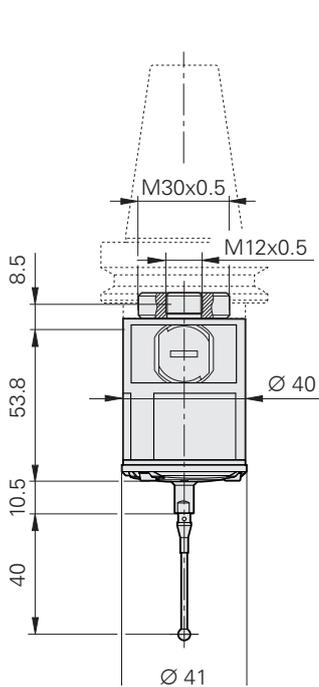
avec protection anti-collision



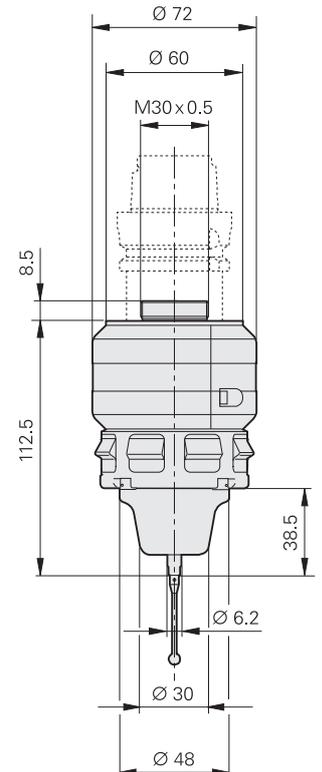
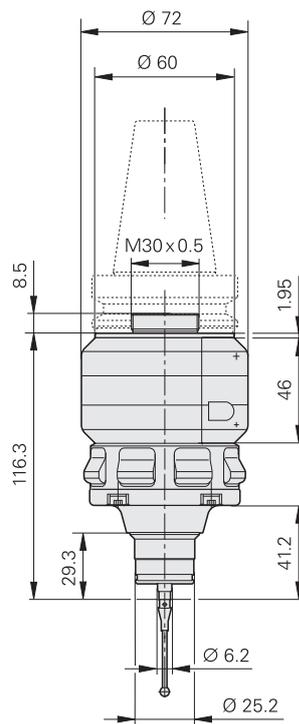
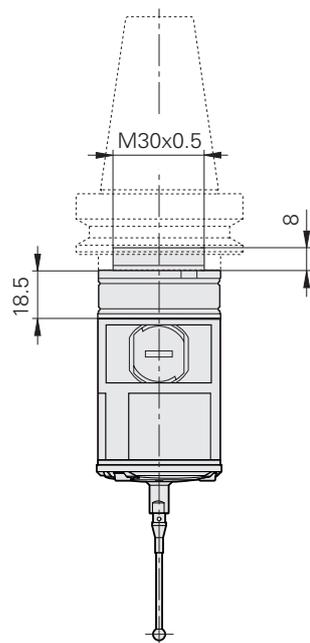
TS 642



TS 740



avec protection anti-collision



Palpeurs de pièces	Radio et infrarouge		Infrarouge	
	TS 460		TS 642	TS 740
Précision de palpation	≤ ± 5 µm avec la tige de palpation standard T404			≤ ± 1 µm avec la tige de palpation standard T404
Répétabilité de palpation Plusieurs palpations dans le même sens	$2\sigma \leq 1 \mu\text{m}$ avec une vitesse de palpation de 1 m/min <i>Valeurs typiques :</i> $2\sigma \leq 1 \mu\text{m}$ avec une vitesse de palpation de 3 m/min $2\sigma \leq 4 \mu\text{m}$ avec une vitesse de palpation de 5 m/min			$2\sigma \leq 0,25 \mu\text{m}$ avec une vitesse de palpation de 0,25 m/min
Déviations de l'élément de palpation	≤ 5 mm quel que soit le sens (avec une tige de palpation L = 40 mm)			
Forces de déviation	<i>Axiales :</i> env. 8 N <i>Radiales :</i> env. 1 N			<i>Axiales :</i> env. 0,6 N <i>Radiales :</i> env. 0,2 N
Vitesse de palpation	≤ 5 m/min			≤ 0,25 m/min
Protection anti-collision	En option		-	
Indice de protection EN 60529	IP68			
Température de service	10 °C à 40 °C			
Température de stockage	-20 °C à 70 °C			
Poids sans cône de serrage	Env. 0,2 kg		Env. 1,1 kg	
Fixation*	<ul style="list-style-type: none"> Avec cône de serrage¹⁾ Via filetage extérieur M12 x 0,5 		<ul style="list-style-type: none"> Avec cône de serrage¹⁾ Sans cône de serrage (filetage de raccordement M30 x 0,5) 	
Transmission du signal	Par radio ou infrarouge (réglable) avec un rayonnement à 360° par rapport à l'unité SE		Transmission infrarouge avec un rayonnement à 360°	
Angle de rayonnement du signal infrarouge	0° ou +30°			
Interface	HTL, EnDat 2.2		HTL	
Unité émettrice/réceptrice*	<ul style="list-style-type: none"> SE 661²⁾/SE 660 pour la transmission radio et infrarouge³⁾ SE 642 pour la transmission infrarouge³⁾ SE 540 pour la transmission infrarouge ; à intégrer dans la tête de broche 		SE 540, SE 642 ou SE 660 (infrarouge uniquement)	SE 540 ou SE 642
Activation/désactivation du TS	Par signal radio ou infrarouge (réglable) de l'unité SE		Via le commutateur situé dans le cône de serrage ou par signal infrarouge de l'unité SE	Par signal infrarouge de l'unité SE
Alimentation en tension	2 piles ou accumulateurs ¹ / ₂ AA ou LR2 ; de 1 V à 4 V chacun(e)		2 piles ou accumulateurs de 1 à 4 V chacun(e) ; taille C ou taille A ⁴⁾	
Durée de fonctionnement	Typ. 90 h ³⁾ avec des piles alcalines (incluses dans la livraison) ; Typ. 400 h ³⁾ possibles avec des piles au lithium		Typ. 400 h avec des piles alcalines (incluses dans la livraison) ; Typ. 800 h possibles avec des piles au lithium	Typ. 220 h avec des piles alcalines (incluses dans la livraison) ; Typ. 500 h possibles avec des piles au lithium

* à préciser à la commande ; ¹⁾ voir *Montage* à la page 18 ; ²⁾ avec interface EnDat

³⁾ durée de fonctionnement réduite en cas de trafic radio environnant important ou d'intervalles de palpation courts et rapprochés

⁴⁾ avec un adaptateur, inclus dans la livraison

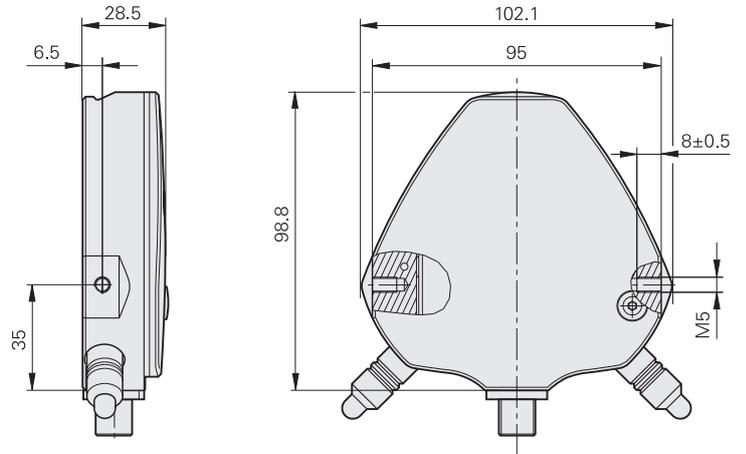
10⁵ Pa ≅ 1 bar

SE 660, SE 642 et SE 540

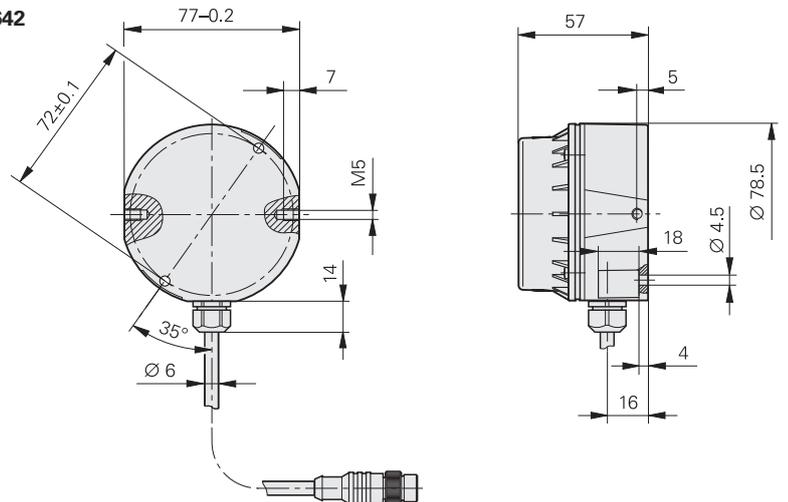
Unités émettrices/réceptrices



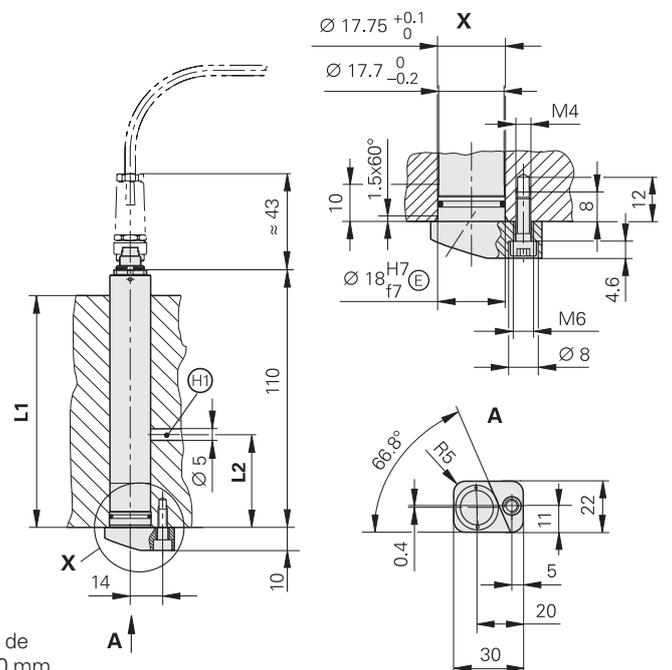
**SE 660
SE 661**



SE 642



SE 540



mm

 Tolerancing ISO 8015
 ISO 2768 - m H
 ≤ 6 mm: ±0.2 mm

⊕ = Si L1 > 100 : prévoir un trou de drainage ; L2 = 10 mm à 100 mm

Unités émettrices/réceptrices	Radio et infrarouge	Infrarouge	
	SE 660 SE 661	SE 642	SE 540
Utilisation	TS 460 et TT 460 SE 660 : possibilité d'en relier jusqu'à quatre (selon la variante) SE 661 : possibilité d'en relier autant que nécessaire	TS 460, TS 642, TS 740 et TT 460	TS 460, TS 642 ou TS 740
Transmission du signal	Radio ou infrarouge	Infrarouge	
Zone d'utilisation	Dans la zone d'usinage de la machine	Dans la zone d'usinage de la machine	Dans le logement prévu Dans la tête de broche
Signaux d'entrée/sortie	SE 660 : signaux rectangul. (HTL) <ul style="list-style-type: none"> • Signal Start R(-TS) et R(-TT) • Signal "Palpeur prêt" B(-TS) et B(-TT) • Signal de commutation S et \bar{S} • Alerte de pile \bar{W} SE 661 : signaux de série (EnDat 2.2) <ul style="list-style-type: none"> • Activation • Signal de commutation • Signal "Palpeur prêt" • Diagnostic 	Signaux rectangulaires (HTL) <ul style="list-style-type: none"> • Signal Start R(-TS) et R(-TT) • Signal "Palpeur prêt" B(-TS) et B(-TT) • Signal de commutation S et \bar{S} • Alerte de pile \bar{W} 	Signaux rectangulaires (HTL) <ul style="list-style-type: none"> • Signal Start R • Signal "Palpeur prêt" B • Signal de commutation \bar{S} • Alerte de pile \bar{W}
Contrôle visuel d'état	Pour la transmission infrarouge, la transmission radio, la qualité du canal radio, le canal, le mode de fonctionnement et le palpeur de pièces/d'outils	Pour la transmission infrarouge, les erreurs et le palpeur de pièces/d'outils	Pour le palpeur
Raccordement électrique	Embase M12 SE 661 : M12, 8 plots	Câble 0,5/2 m avec connecteur M12, 12 plots	Embase M9, 8 plots
Longueur de câble	≤ 20 m avec un câble adaptateur Ø 6 mm ≤ 50 m avec un câble adaptateur Ø 6 mm et un câble adaptateur Ø 8 mm pour la rallonge SE 661 : ≤ 50 m		≤ 30 m avec un câble adaptateur Ø 4,5 mm ≤ 50 m avec un câble adaptateur Ø 4,5 mm et un câble adaptateur Ø 8 mm pour la rallonge
Alimentation en tension	15 à 30 V CC		
Consommation en courant sans charge ¹⁾			
Infrarouge			
Fonctionnement normal	SE 660 : 3,4 W _{eff} (≤ 200 mA _{eff}) SE 661 : 3,8 W _{eff} (≤ 220 mA _{eff})	5,1 W _{eff} (≤ 250 mA _{eff})	3,7 W _{eff} (≤ 150 mA _{eff})
Emission (3,0 s max.)	SE 660 : 10,7 W _{PK} (≤ 680 mA _{PK}) SE 661 : 12 W _{PK} (≤ 755 mA _{PK})	8,3 W _{PK} (≤ 550 mA _{PK})	4,3 W _{PK} (≤ 210 mA _{PK})
Radio	SE 660 : 2,1 W _{eff} (≤ 120 mA _{eff}) SE 661 : 2,4 W _{eff} (≤ 135 mA _{eff})	–	–
Ind. de prot. EN 60529	IP68		
Température de service	10 °C à 40 °C	10 °C à 40 °C	$U_P = 15 V$: 10 °C à 60 °C $U_P = 24 V$: 10 °C à 40 °C
Température de stockage	-20 °C à 70 °C	-20 °C à 70 °C	-20 °C à 70 °C
Poids sans câble	Env. 0,3 kg	Env. 0,2 kg	Env. 0,1 kg

* à préciser à la commande

¹⁾ avec tension d'alimentation minimale

Tableau d'aide à la sélection

Le fait d'étalonner les outils sur la machine réduit les temps morts, les rebuts, mais aussi les reprises d'usinage, et améliore la précision. Avec les palpeurs à contact TT, d'une part, et les systèmes laser TL, d'autre part, HEIDENHAIN propose deux manières d'étalonner des outils.

Dotés d'une structure robuste et d'un indice de protection élevé, ces palpeurs peuvent être installés directement dans la zone d'usinage de la machine-outil.

Palpeurs TT

Les palpeurs d'outils TT 160 et TT 460 sont des palpeurs à commutation utilisés pour l'étalonnage et le contrôle des outils. Le TT 160 transmet les signaux par câble, tandis que le TT 460 communique par liaison radio ou infrarouge, et donc sans câble, avec une unité émettrice/réceptrice SE 660.

L'élément de palpation en forme de disque du TT est dévié en cas de contact mécanique avec l'outil. Le TT génère alors un signal de commutation qui est transmis à la commande pour un traitement ultérieur. Le signal de commutation se forme au niveau d'un capteur optique d'une grande fiabilité et au fonctionnement sans usure.

L'élément de palpation se remplace facilement. La tige de liaison avec l'élément de palpation est prévue avec une amorce de rupture pour protéger le palpeur de tout endommagement mécanique engendré par une mauvaise utilisation.

Systèmes laser TL

Les systèmes laser TL Micro et TL Nano permettent d'étalonner les outils sans contact à vitesse de rotation nominale. À l'aide des cycles de mesure inclus dans la livraison, ils enregistrent la longueur et le diamètre de l'outil, contrôlent la forme des différentes arêtes de coupe et détectent l'usure et, éventuellement aussi, les bris de l'outil. Les données d'outils ainsi déterminées sont ensuite mémorisées par la commande dans le tableau d'outils.

La mesure s'effectue de manière simple et rapide. La commande numérique positionne l'outil et lance le cycle de mesure sur la base de ce qui a été programmé. Cette opération peut être réalisée à tout moment : avant l'usinage, entre deux étapes d'usinage ou bien en fin d'usinage.

Le faisceau laser, focalisé au centre, mesure des outils d'un diamètre de 0,03 mm minimum, avec une précision de répétabilité qui peut atteindre jusqu'à $\pm 0,2 \mu\text{m}$.

	Palpeurs TT		Système laser TL			
	TT 160	TT 460	TL Nano	TL Micro 150	TL Micro 200	TL Micro 300
Principe de palpation	Palpation mécanique		Sans contact, avec faisceau laser			
Sens de palpation	3 dimensions : $\pm X$, $\pm Y$, $+Z$		2 dimensions : $\pm X$ (ou $\pm Y$), $+Z$			
Forces de palpation	<i>Axiales</i> : 8 N, <i>radiales</i> : 1 N		Aucune force, fonctionnement sans contact			
Matériaux d'outils	Risque d'endommagement des dents fragiles		Au choix			
Sensibilité à la salissure des outils	Très faible		Élevée (nettoyage de l'outil par soufflage requis au préalable)			
Cycles de mesure possibles	Longueur, rayon, bris d'outil, dent par dent		Longueur, rayon, bris d'outil, dent par dent, géométrie des dents (quel que soit le contour)			
Difficulté de l'installation	Facilité de raccordement à la commande numérique		Adaptation du PLC requise sur la CN (6 sorties, 3 entrées), raccord d'air comprimé			
Transmission du signal	Par câble	Par radio/infrarouge vers l'unité SE 660/SE 661 Par infrarouge vers l'unité SE 642	Par câble			
Répétabilité	$2 \sigma \leq 1 \mu\text{m}$		$2 \sigma \leq 0,2 \mu\text{m}$		$2 \sigma \leq 1 \mu\text{m}$	
Diamètre minimal d'outil	3 mm ¹⁾		0,03 mm		0,1 mm	
Diamètre maximal d'outil	Illimité		37 mm ²⁾	30 mm ²⁾	80 mm ²⁾	180 mm ²⁾

¹⁾ L'outil ne doit pas être endommagé par les forces de palpation.

²⁾ Pour une mesure au centre

Palpeurs TT pour l'étalonnage d'outils

Combinés aux cycles de mesure de la commande numérique, les palpeurs d'outils TT permettent d'étalonner automatiquement des outils sur la machine. Une fois déterminées, les valeurs de longueur et de rayon de l'outil sont enregistrées dans la mémoire d'outils centrale de la commande. Le fait de contrôler l'outil pendant l'usinage vous permet de connaître directement et rapidement l'état d'usure et de bris de l'outil, et donc d'éviter les rebuts et les reprises d'usinage. Si les écarts mesurés se trouvent en dehors des tolérances prescrites ou si le temps d'utilisation de l'outil est dépassé, la commande peut bloquer l'outil et le remplacer par un outil-frère.

Avec le **TT 460**, tous les signaux sont transmis à la commande par radio ou infrarouge.

Avantages :

- une bien plus grande liberté de mouvement
- un positionnement rapide à l'endroit de votre choix
- une possibilité d'utilisation sur des plateaux circulaires et des tables pivotantes

Avantage : avec un palpeur d'outils TT 160 ou TT 460, vous pouvez laisser fonctionner votre machine à CNC, même sans la surveillance d'un opérateur, sans sacrifier la précision pour autant et sans craindre les rebuts.



Principe de fonctionnement

Capteur

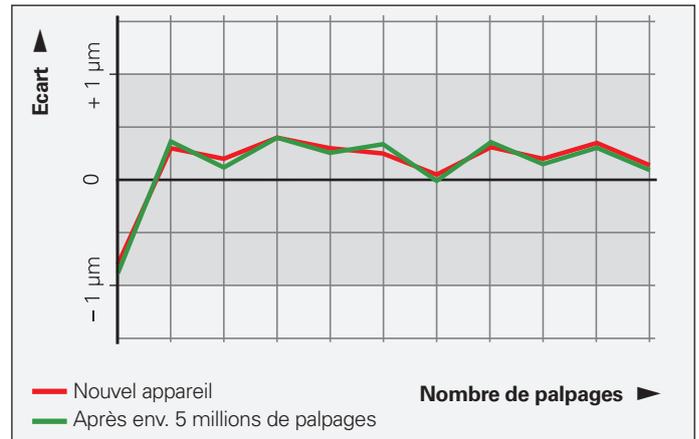
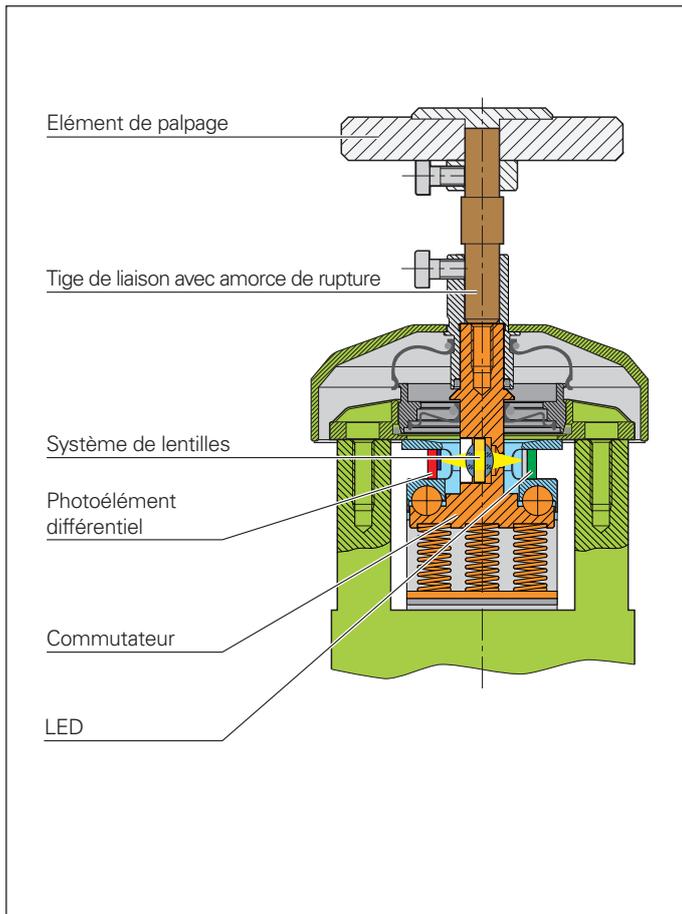
Sur les palpeurs HEIDENHAIN, c'est un commutateur optique qui est utilisé comme capteur. Une LED émet un flux lumineux. Celui-ci est focalisé par un système de lentilles si bien qu'un point de lumière vient toucher un photoélément différentiel. Lorsque le plateau de palpation subit une déviation, ce photoélément différentiel génère un signal de commutation. L'élément de palpation du TT est quant à lui solidement relié à un plateau de commutation qui est lui-même relié au corps du palpeur par l'intermédiaire d'un palier en trois points. Ce type de fixation garantit une position physiquement idéale au repos.

Grâce au commutateur optique sans contact, le capteur ne s'use pas pendant le fonctionnement, garantissant ainsi aux palpeurs HEIDENHAIN une grande stabilité dans le temps.

Répétabilité

Lorsqu'on mesure des outils, la répétabilité du palpation est de première importance. La "répétabilité de palpation" désigne l'écart obtenu après avoir palpé un outil de manière répétée, dans le même sens, à une température ambiante de 20 °C.

Pour déterminer la précision de palpation de ses palpeurs, HEIDENHAIN a recours à des machines de mesure de précision.



Comportement typique de la répétabilité de palpation d'un palpeur après plusieurs palpations effectués dans le même sens

Montage

Le palpeur d'outils a un indice de protection IP67 et peut donc être installé dans la zone d'usinage de la machine. La fixation du TT s'effectue à l'aide de deux griffes de serrage ou sur un socle de montage proposé en accessoire, pour un gain de place.

Avec un élément de palpation de 40 mm, le TT doit être utilisé à la verticale pour garantir un palpation fiable et une protection optimale contre les salissures. Avec un élément de palpation de type SC02 de 25 mm de diamètre, le TT peut également être utilisé à l'horizontale.

Le TT ne peut être activé que pendant l'étalonnage d'un outil. Ainsi, les vibrations qui sont susceptibles d'activer le palpeur en cours d'usinage n'entraînent pas d'interruption de l'usinage.

Accessoires :

Socle de montage pour TT

Pour le montage avec une vis centrale

TT 160 : ID 332400-01

TT 460 : ID 651586-01

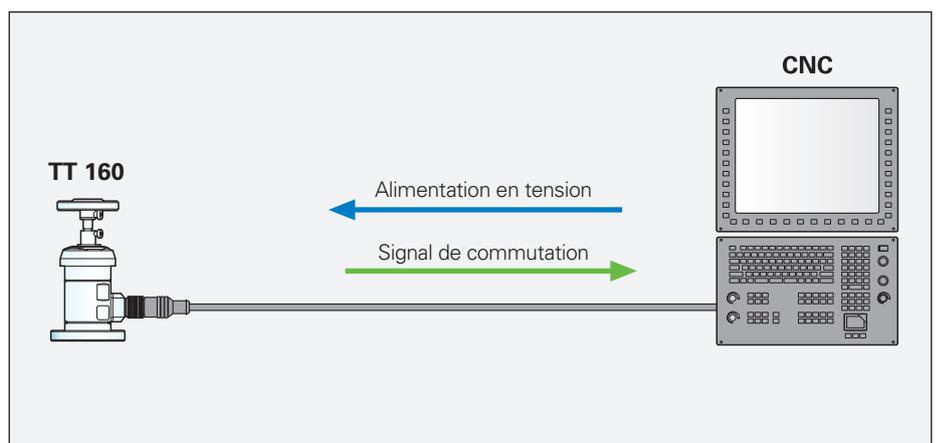
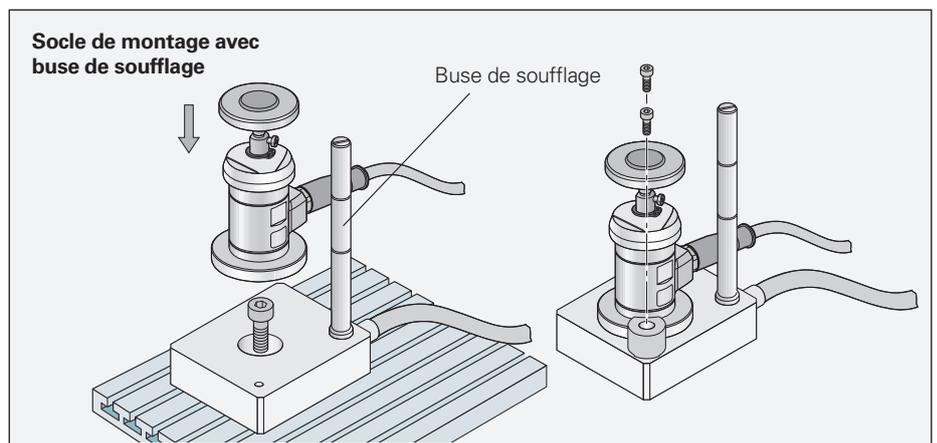
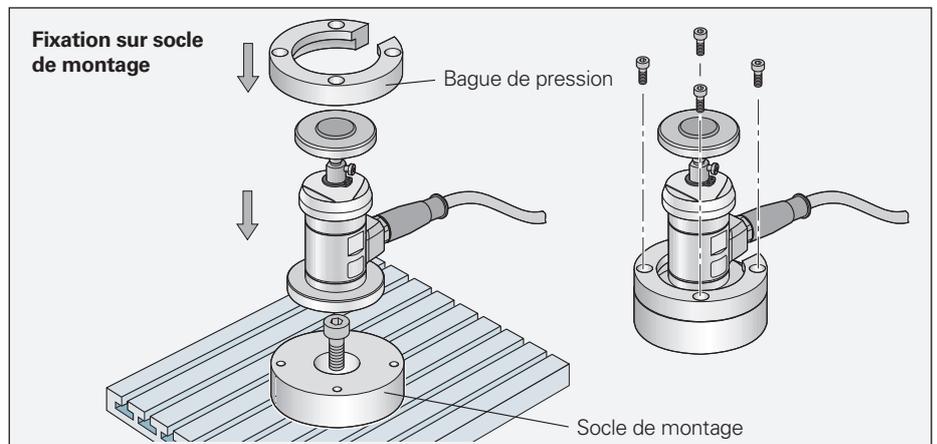
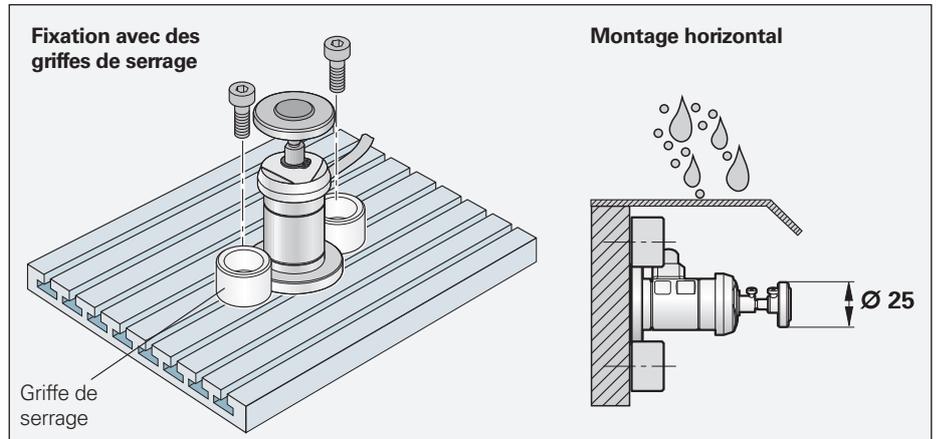
Socle de montage avec buse de soufflage

Pour le nettoyage de l'outil
Raccord d'air pour tuyau Ø 4/6
ID 767594-01

Alimentation en tension et transmission du signal

Sur les palpeurs TT 160, c'est un câble de raccordement qui assure à la fois l'alimentation en tension et la transmission du signal.

Le TT 460 transmet le signal de commutation à l'unité émettrice/réceptrice SE 660 par infrarouge (voir page 14/15).



Palpage

L'élément de palpation en acier trempé du palpeur d'outils TT permet de palper directement l'outil pendant qu'il tourne, dans le sens inverse du sens de coupe. Suivant le diamètre de l'outil, il est possible d'atteindre des vitesses de rotation jusqu'à 1000 min^{-1} . L'élément de palpation peut être remplacé rapidement puisqu'il suffit de le visser à l'intérieur du palpeur par un système ajusté.

La déviation maximale admissible de l'élément de palpation est de 5 mm, quel que soit le sens. Le mouvement de la machine doit donc être interrompu dans la limite de cette course.

L'élément de palpation du TT est doté d'une **amorce de rupture** qui protège le palpeur de tout dommage mécanique en cas de mauvaise utilisation. L'amorce de rupture remplit sa fonction quel que soit le sens de palpation. Parallèlement, un manchon en caoutchouc assure une protection contre les éclats. Une tige de liaison défectueuse se remplace facilement et ne nécessite pas de nouveau réglage du TT.

Témoin visuel des déviations

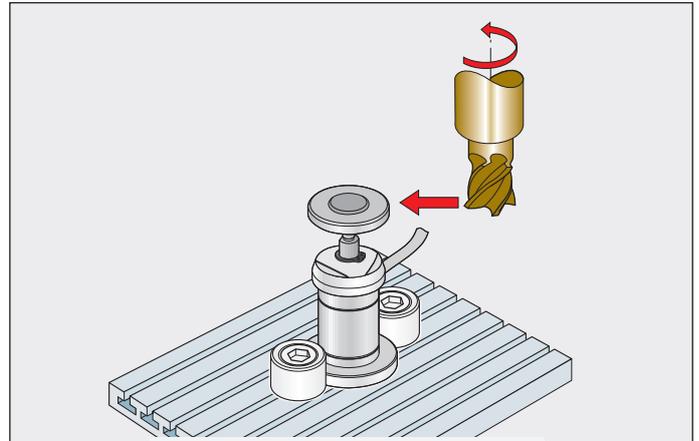
Sur les TT 160, des LED fournissent en outre une information de déviation de l'élément de palpation. Avec les TT 460, des LED indiquent également l'état du palpeur sur l'unité émettrice/réceptrice SE, ce qui s'avère particulièrement pratique pour le contrôle fonctionnel, puisqu'il suffit d'un seul coup d'œil pour savoir si le TT a subi, ou non, une déviation.

Éléments de palpation

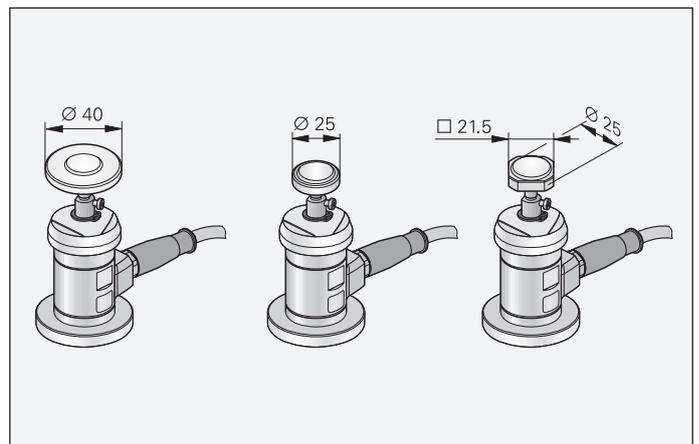
Pour palper des **outils de fraisage**, les palpeurs d'outils sont, par exemple, équipés d'un élément de palpation en forme de disque de 40 mm de diamètre. Un élément de palpation en forme de disque de 25 mm de diamètre est disponible en accessoire. En raison de son faible poids, celui-ci est généralement recommandé en cas de montage horizontal du TT.

Les palpeurs d'outils TT peuvent également servir à étalonner des **outils de tournage**. On utilise pour cela un élément de palpation de forme carrée (disponible comme accessoire) dont les surfaces planes sont palpées par les arêtes de l'outil de tournage. Il est donc tout à fait possible de contrôler régulièrement des outils sur des tours à CN pour s'assurer qu'ils ne présentent ni usure ni bris, et ainsi garantir la fiabilité du processus.

Les éléments de palpation peuvent être commandés séparément comme pièces de rechange. Ils sont faciles à remplacer et ne nécessitent aucun nouveau réglage du TT.



Tige de liaison à l'élément de palpation (ici sans manchon en caoutchouc)



Accessoires :

Élément de palpation SC02 Ø 25 mm
ID 574752-01

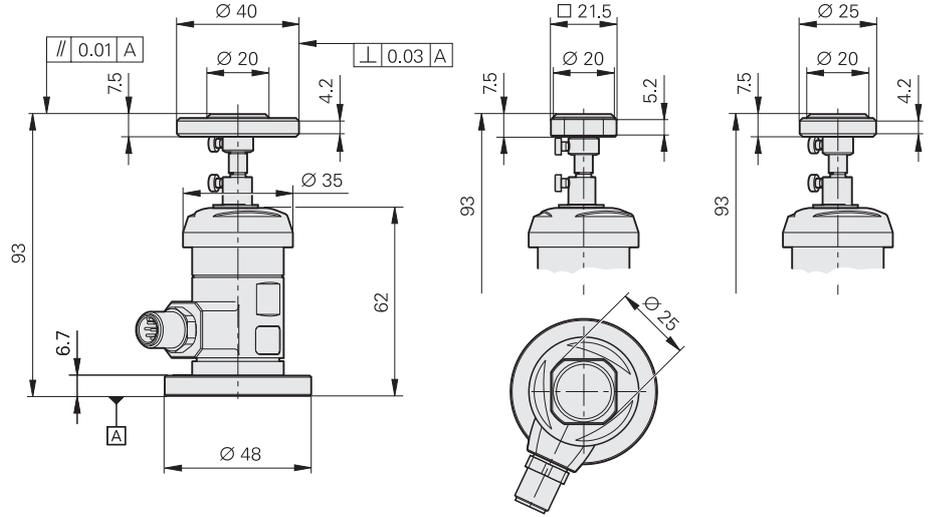
Élément de palpation SC01 Ø 40 mm
ID 527801-01

Élément de palpation de forme carrée
ID 676497-01

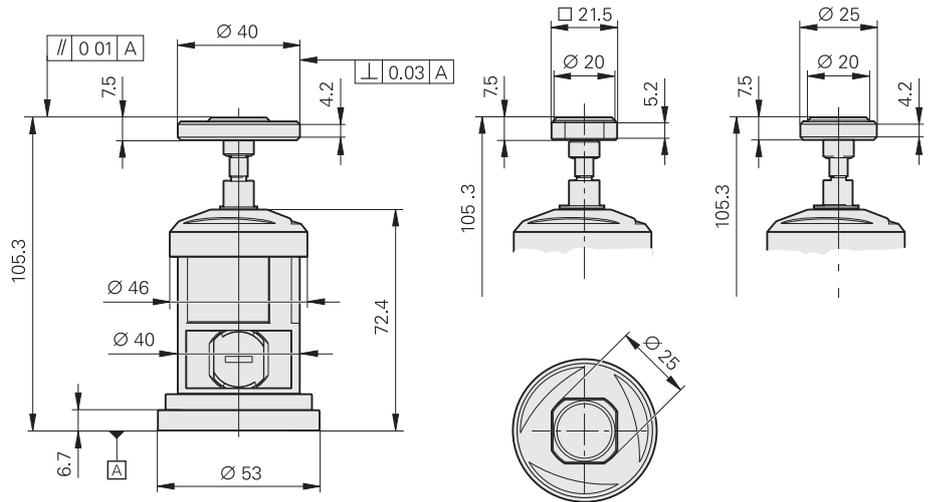
TT 160 et TT 460

Palpeurs d'outils

TT 160



TT 460



Palpeurs d'outils	Avec câble	Radio et infrarouge
	TT 160	TT 460
Précision de palpation	≤ ± 15 µm	
Répétabilité de palpation Plusieurs palpation dans le même sens	2 σ ≤ 1 µm avec une vitesse de palpation de 1 m/min <i>Valeurs typiques :</i> 2 σ ≤ 1 µm avec une vitesse de palpation de 3 m/min 2 σ ≤ 4 µm avec une vitesse de palpation de 5 m/min	
Déviations de l'élément de palpation	≤ 5 mm quel que soit le sens	
Forces de déviation	<i>Axiales :</i> env. 8 N <i>Radiales :</i> env. 1 N	
Vitesse de palpation	≤ 5 m/min	
Ind. de prot. EN 60529	IP68	
Température de service	10 °C à 40 °C	
Température de stockage	-20 °C à 70 °C	
Poids	Env. 0,3 kg	Env. 0,4 kg
Montage sur la table de la machine	<ul style="list-style-type: none"> • Fixation par griffes de serrage (incluses dans la livraison) • Fixation avec socle de montage (accessoire) 	
Raccordement électrique	Embase M12, 8 plots	–
Longueur de câble	≤ 25 m	–
Alimentation en tension	10 V à 30 V CC/≤ 100 mA (sans charge)	2 piles ou accumulateurs ¹ / ₂ AA ou LR2 ; de 1 V à 4 V chacun(e)
Durée de fonctionnement	–	Typ. 90 h ³⁾ avec des piles alcalines (incluses dans la livraison) ; Typ. 400 h ³⁾ possibles avec des piles au lithium
Interface*	HTL	HTL, EnDat 2.2
Signaux de sortie	<ul style="list-style-type: none"> • Signal de commutation S et \bar{S} (signal rectangulaire et son signal inversé) • Sortie à commutation libre de potentiel "Trigger" 	–
Niveau du signal HTL	U _H ≥ 20 V avec -I _H ≤ 20 mA U _L ≤ 2,8 V avec I _L ≤ 20 mA avec une tension nominale de 24 V CC	–
Transmission du signal	Par câble	Par radio ou infrarouge (réglable), avec un rayonnement à 360° par rapport à l'unité SE
Unité émettrice/réceptrice	–	<ul style="list-style-type: none"> • SE 660²⁾ pour la transmission par radio et infrarouge • SE 642²⁾ pour la transmission par infrarouge • SE 661³⁾ pour la transmission par radio et infrarouge
Activation/désactivation du TT	–	Par signal radio ou infrarouge (réglable) de l'unité SE

* à préciser à la commande

¹⁾ Durée de fonctionnement réduite si le trafic radio environnant est important ou si les intervalles de palpation sont courts et rapprochés

²⁾ Unité SE commune pour le TS 460 et le TT 460 ; voir page 28

³⁾ Avec interface EnDat

⁴⁾ Durée de fonctionnement réduite en cas de trafic radio environnant important ou d'intervalles de palpation courts et rapprochés

Systèmes laser TL pour l'étalonnage d'outils

La surveillance des outils à l'aide d'un système laser TL constitue une solution particulièrement flexible. La mesure optique sans contact permet de mesurer des outils, aussi petits soient-ils, avec rapidité, fiabilité et sans risque de collision. Même les outils les plus fragiles peuvent être étalonnés sans risquer d'être endommagés.

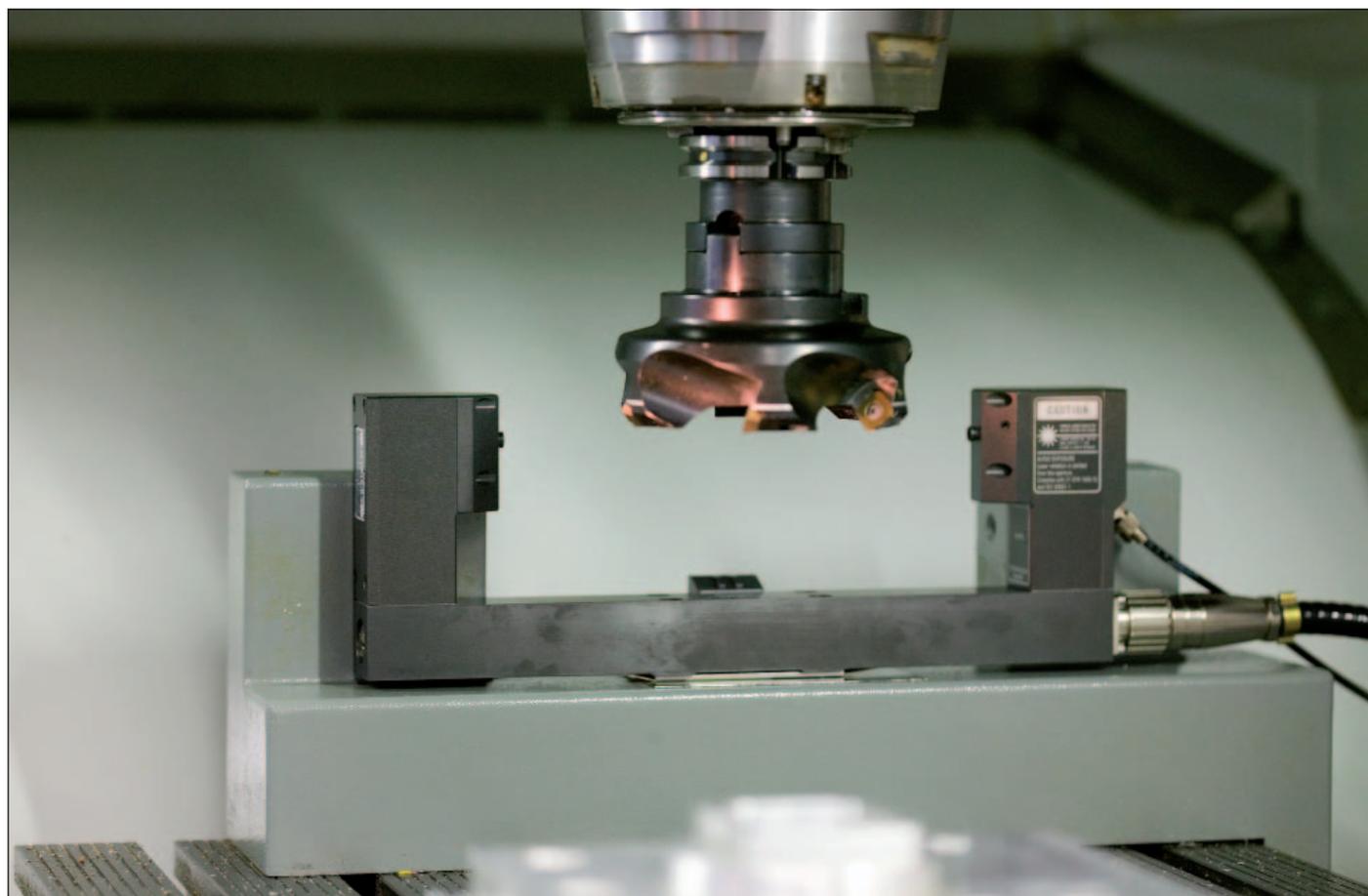
Une détermination précise de la longueur et du rayon à vitesse de rotation nominale assure une qualité de production élevée. Par ailleurs, le réglage intégré de l'outil, avec actualisation automatique des données, évite de devoir effectuer en plus un pré-réglage de l'outil, ce qui permet de réduire à la fois les coûts et les temps morts.

La surveillance des outils s'effectue à vitesse de rotation nominale, dans les conditions d'usinage et de serrage réelles. Ainsi, les défauts de l'outil, de la broche ou du porte-outil peuvent être directement détectés et corrigés. Chaque dent est alors contrôlée individuellement à vitesse de rotation maximale. Même les écarts de géométrie des outils spéciaux sont contrôlés automatiquement sur la machine.

En contrôlant le processus en continu avec la surveillance des données d'outils, il est possible de détecter une usure, une dent ébréchée ou un bris d'outil suffisamment tôt. Vous vous assurez ainsi une qualité de production constante, vous évitez les éventuels dégâts qui pourraient en résulter et vous vous épargnez les coûts engendrés par des rebuts et des reprises d'usinage éventuels. Les cycles de mesure automatiques assurent une surveillance optimale des usinages, y compris des usinages réalisés sans la présence d'un opérateur.

Les systèmes laser TL garantissent une surveillance fiable des outils, une grande précision de mesure et un contrôle d'usure précis. Ils présentent les avantages suivants :

- une réduction des temps morts
- un fonctionnement sans surveillance
- moins de pièces rebutées
- une hausse de la productivité
- une qualité de production élevée et constante



Composants

Systèmes laser TL

Les systèmes laser existent en plusieurs versions, pour différents diamètres d'outils :

- TL Nano
- TL Micro 150
- TL Micro 200
- TL Micro 300

Les appareils sont équipés d'un dispositif de soufflage intégré qui permet de nettoyer l'outil, avant l'étalonnage, en repoussant les copeaux et le liquide de coupe avec de l'air comprimé.

Certains systèmes laser TL sont optimisés en fonction de la vitesse de rotation de la broche de la machine à CN, qu'il s'agisse de broches standards ou de broches UGV (> 30 000 min⁻¹).

Les versions TL Micro sont proposées, au choix, avec des raccords latéraux ou des raccords pointant vers le bas, auxquels sont reliés le câble de raccordement et les tuyaux d'air comprimé.

Cycles de mesure

La commande utilise les cycles de mesure pour traiter le signal de sortie des systèmes laser et exécuter les calculs nécessaires.

Les cycles de mesure pour les commandes TNC 320, TNC 620, TNC 640 et iTNC 530 de HEIDENHAIN sont inclus dans la livraison des systèmes laser TL. Les cycles de mesure incluent les fonctions suivantes :

- Etalonnage d'outil avec transmission automatique des données dans le tableau d'outils
- Contrôle d'usure avec ou sans correction des données d'outils
- Identification avec ou sans correction des données d'outils

Dispositif de pressurisation

Pour utiliser un système laser TL, il est nécessaire d'être équipé d'un dispositif de pressurisation **DA 301 TL** spécialement conçu pour répondre aux exigences requises. Cet équipement se compose de trois niveaux de filtrage (un préfiltre, un filtre fin et un filtre au charbon actif), d'un séparateur automatique de condensat, d'un régulateur de pression avec manomètre et de trois vannes de commande. Celles-ci actionnent l'unité de fermeture de l'optique laser, ce qui permet d'alimenter le système laser en air comprimé et donc de nettoyer l'outil. L'action des vannes est pilotée par le programme PLC.

Accessoires

Les accessoires facilitent le montage et l'entretien des systèmes laser TL.

TL Micro 300



TL Micro 200



TL Nano



Montage

Position de montage

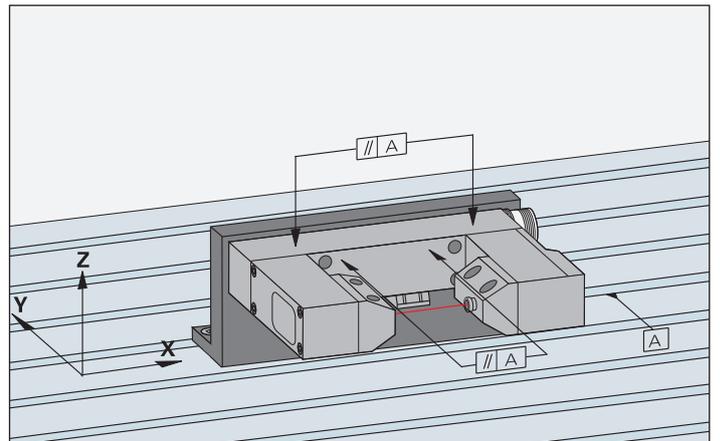
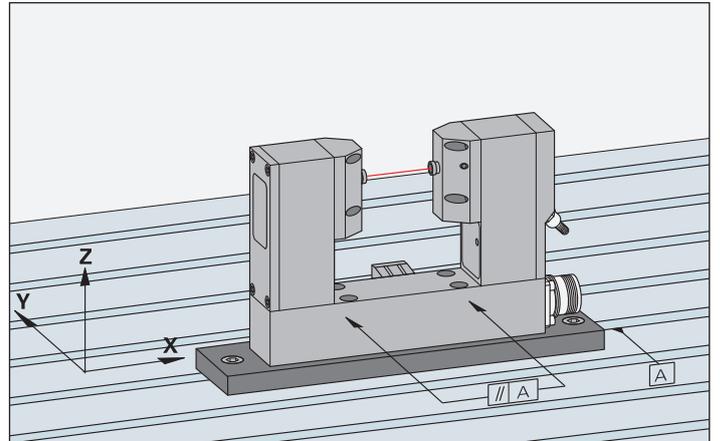
Les systèmes laser TL sont certifiés IP68 : ils peuvent donc être directement installés dans la zone d'usinage de la machine. Pour un fonctionnement optimal, même en présence de liquide de coupe et de copeaux, les émetteurs et les récepteurs sont équipés d'un système de verrouillage à commande pneumatique. Le fait de raccorder de l'air comprimé assure une protection supplémentaire contre les salissures.

Les systèmes laser TL peuvent être installés sur la table de la machine, ou à proximité, en position verticale ou horizontale. Le montage doit être stable pour obtenir une précision de répétition élevée. Pendant la mesure, le faisceau laser doit être orienté dans le sens inverse du tranchant de l'outil pour éviter tout risque de réflexion et de diffraction pouvant être source de perturbations.

Pour protéger le système laser de toute perturbation accidentelle en cours d'usinage, il est recommandé de limiter la zone d'usinage de la machine.

Alignement du TL

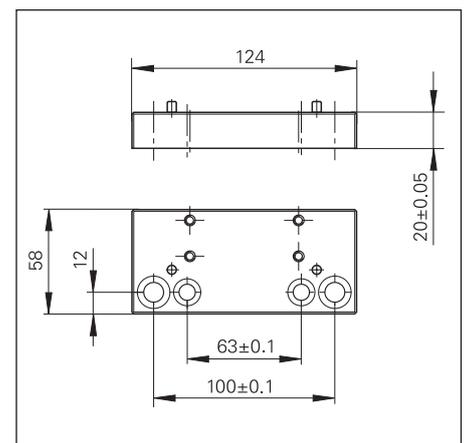
Pour obtenir la meilleure répétabilité possible, le système laser doit se trouver aligné de manière parfaitement parallèle aux deux axes CN. En cas de montage vertical sur la table de la machine, la surface de montage est garante de l'horizontalité. Pour connaître les tolérances de montage, se référer au plan d'encombrement. Les erreurs de longueur résultant d'écarts de parallélisme sont particulièrement visibles lorsque ce sont des outils de diamètres très différents qui sont mesurés. Il est donc conseillé de mesurer la longueur des outils excentrés (par ex. fraises deux tailles, têtes porte-lames) en dehors de l'axe d'outil, sur le rayon extérieur.



Accessoire de montage du TL Micro

La plaque de fixation simplifie le montage d'un système laser TL Micro sur la table d'une machine. Sur la plaque, deux goupilles permettent de démonter et de remonter le système laser sans avoir à procéder à un nouveau réglage.

Accessoire :
Plaque de fixation pour TL Micro
ID 560028-01



Protection contre les salissures

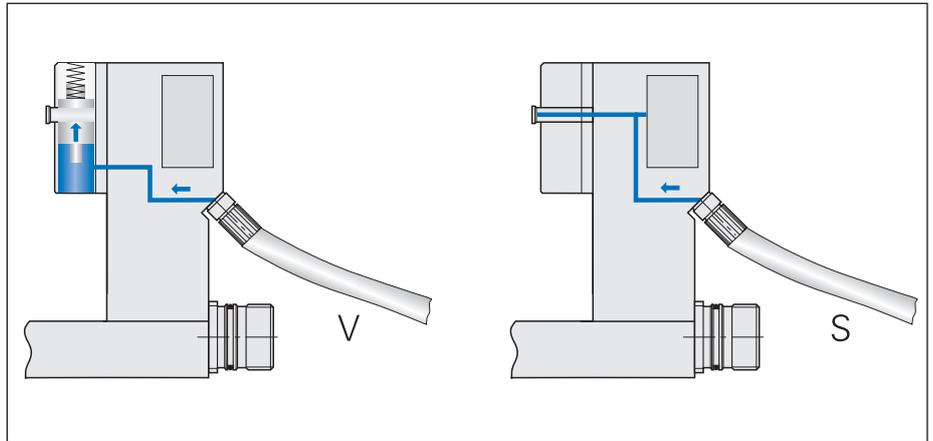
Dans le cadre d'une utilisation des systèmes laser directement sur la machine-outil, plusieurs mesures efficaces sont prévues pour protéger le système optique, sensible, de la barrière lumineuse laser des salissures :

Protection mécanique

Les obturateurs avec système de verrouillage mécanique intégré assurent une protection parfaite de l'optique des systèmes laser qui sont exposés aux copeaux et au liquide de coupe. L'obturateur ne s'ouvre pour libérer le système optique que pendant le temps de la mesure ; la fermeture est alors commandée pneumatiquement par le dispositif de pressurisation DA 301 TL.

Air comprimé

Les têtes émettrice et réceptrice de la barrière lumineuse laser sont alimentées en air comprimé d'une très grande pureté par le DA 301 TL. Cet air permet d'éviter qu'un brouillard de liquide de coupe ne vienne encrasser le système optique.



Systèmes pneumatiques du TL avec raccords pour air comprimé (S) et commande de fermeture (V)

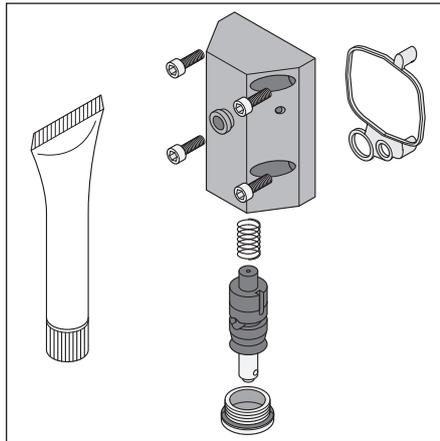
Accessoires

Kit de maintenance de l'obturateur

ID 560034-01

Ce kit de maintenance est prévu pour le nettoyage des obturateurs de l'optique du laser. Il se compose des éléments suivants :

- un jeu de joints
- des manchons frittés
- des bouchons factices
- des joints toriques
- des vis à six pans creux M3x8
- de la graisse spéciale
- un manuel d'utilisation



Filtres de rechange

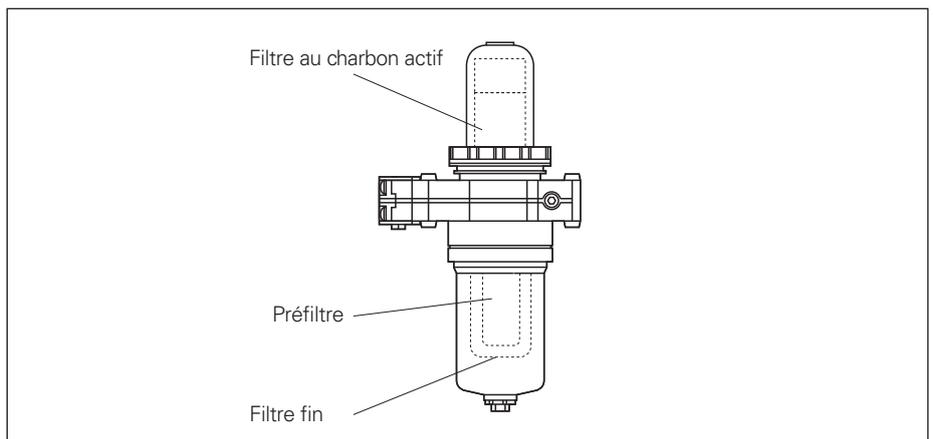
ID 560036-01

Jeu complet de filtres pour le DA 301 TL, à savoir un préfiltre, un filtre fin et un filtre au charbon actif

Ressorts de protection

ID 560037-01

Jeu de ressorts en spirale pour protéger les conduits d'air comprimé dans la zone d'usinage de la machine
Kit : 2 x Ø 6 mm, 1 x Ø 4 mm ;
Longueur : 1 m chacun

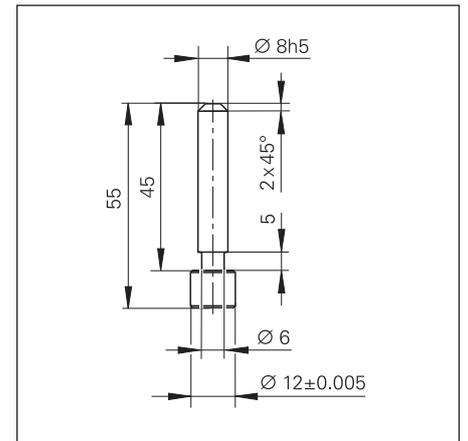
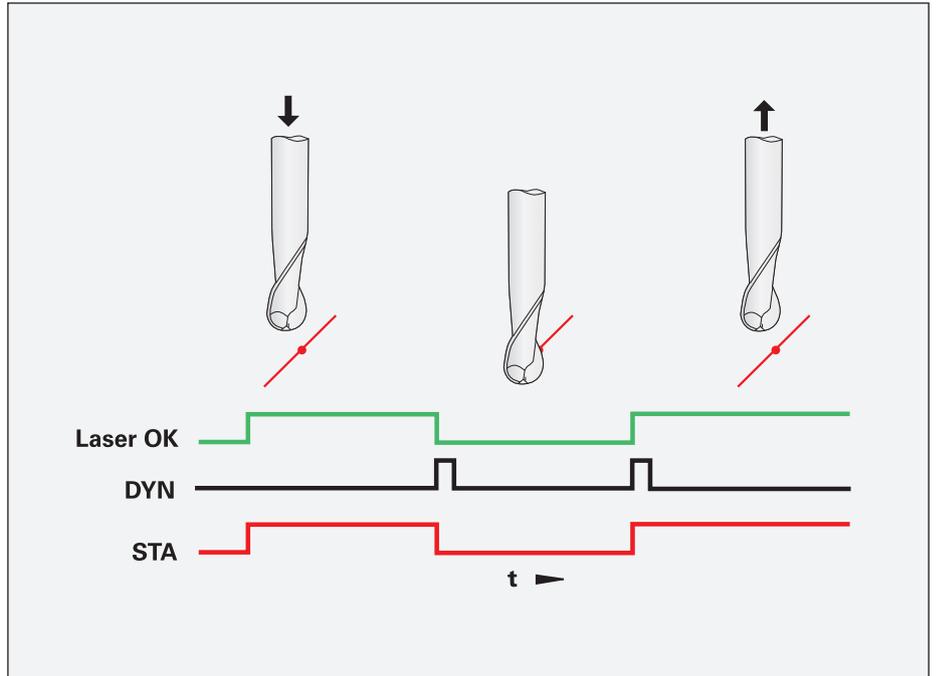


Palpage

Les systèmes laser TL sont des barrières lumineuses hautement précises qui fonctionnent par palpé sans contact. Une source lumineuse laser (classe de protection 2 selon la norme CEI 825) émet un faisceau laser. L'unité réceptrice, située en face, détecte le faisceau laser, et donc aussi chaque interruption du faisceau. A chaque changement d'état – par exemple, chaque fois qu'un outil bloque/laisse passer le faisceau lumineux – l'électronique intégrée génère une impulsion de commutation d'une durée donnée. Ce signal dynamique DYN est retransmis à la commande numérique qui l'exploite pour enregistrer la position. De son côté, le système laser émet aussi un signal statique STA pendant la durée de l'interruption du faisceau laser.

Etalonnage

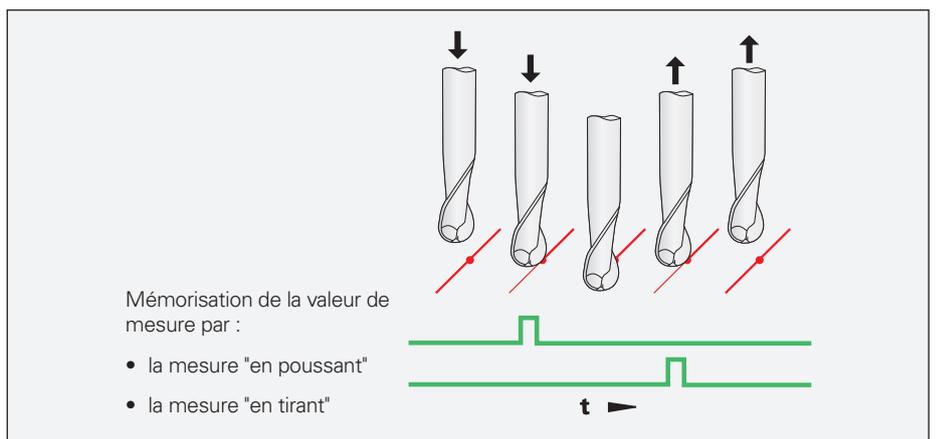
Avant d'effectuer une mesure avec le système laser TL, celui-ci doit être étalonné : il faut en effet que soit déterminée la position exacte des points de commutation par rapport au système de coordonnées de la machine. On utilise pour cela un outil de référence, disponible en accessoire, dont la forme particulière, avec une tige cylindrique et un diamètre de contrôle étagé, a été spécialement conçue pour une mesure dans les sens positif et négatif de l'axe Z (pour déterminer le centre exact du faisceau laser en Z). Cet outil de référence est fixé dans un porte-outil, puis sa longueur, son diamètre et sa hauteur sont mesurés avec une très grande précision. Pour les applications les plus simples, il est également possible d'utiliser une tige d'étalonnage cylindrique. Pour les mesures d'étalonnage, il est important que la concentricité soit la meilleure possible.



Accessoire :
Outil de référence
ID 560032-01

Stratégies de palpé

La stratégie de palpé choisie a une incidence sur la fiabilité de la mesure. Une valeur de mesure peut être enregistrée soit en plongeant l'outil mesuré dans le faisceau laser (mesure en poussant), soit en retirant l'outil du faisceau (mesure en tirant). Tandis que le sens de mesure de la méthode "en tirant" offre une bien meilleure protection en présence de liquide de coupe ou de salissures, la méthode "en poussant" s'avère quant à elle bien mieux adaptée pour les fraises à graver et les outils dont le diamètre de tige est très petit.



Modes de fonctionnement

Le mode de fonctionnement du système laser est défini via les entrées ENABLE 1 et ENABLE 2. Les cycles de mesure activent automatiquement le récepteur dans le mode de fonctionnement correspondant.

Lors d'un **contrôle dent par dent**, chaque dent génère une impulsion de sortie d'une longueur définie. La longueur d'impulsion ainsi que le nombre de dents déterminent la vitesse de rotation de base. En cas d'erreur (dent manquante ou dépassement de tolérance), le signal de sortie dynamique DYN reste au niveau LOW pendant un maximum de 100 secondes.

En mode de fonctionnement **Mesure**, chaque variation lumineuse engendre un signal de sortie DYN d'une durée définie de 20 ms. C'est le front positif qui est analysé. L'entrée ENABLE 2 permet de commuter entre la "mesure en tirant" et la "mesure en poussant".

Contrôle visuel d'état

Sur le système laser, côté récepteur, se trouvent des diodes électroluminescentes (LED) pour un diagnostic d'état rapide. Ainsi, l'opérateur peut vérifier en un coup d'œil s'il n'y a pas de problème avec la trajectoire laser, si un signal de commutation dynamique est émis et dans quel mode le système laser fonctionne.

Palpage d'outils utilisés

Le système de palpation optique à laser n'est évidemment pas capable de distinguer de lui-même l'outil à mesurer et les copeaux et/ou la couche de liquide de coupe qui peuvent se trouver à son contact, ou encore des gouttes de liquide de coupe. Pour éviter les erreurs de mesure, il est donc important de nettoyer l'outil avant d'effectuer la mesure. Ce nettoyage peut se faire soit en augmentant fortement la vitesse de rotation, soit en soufflant de l'air comprimé. Les systèmes laser TL disposent à cet effet d'un dispositif de soufflage intégré, destiné à nettoyer l'outil avant ou pendant un cycle de mesure.

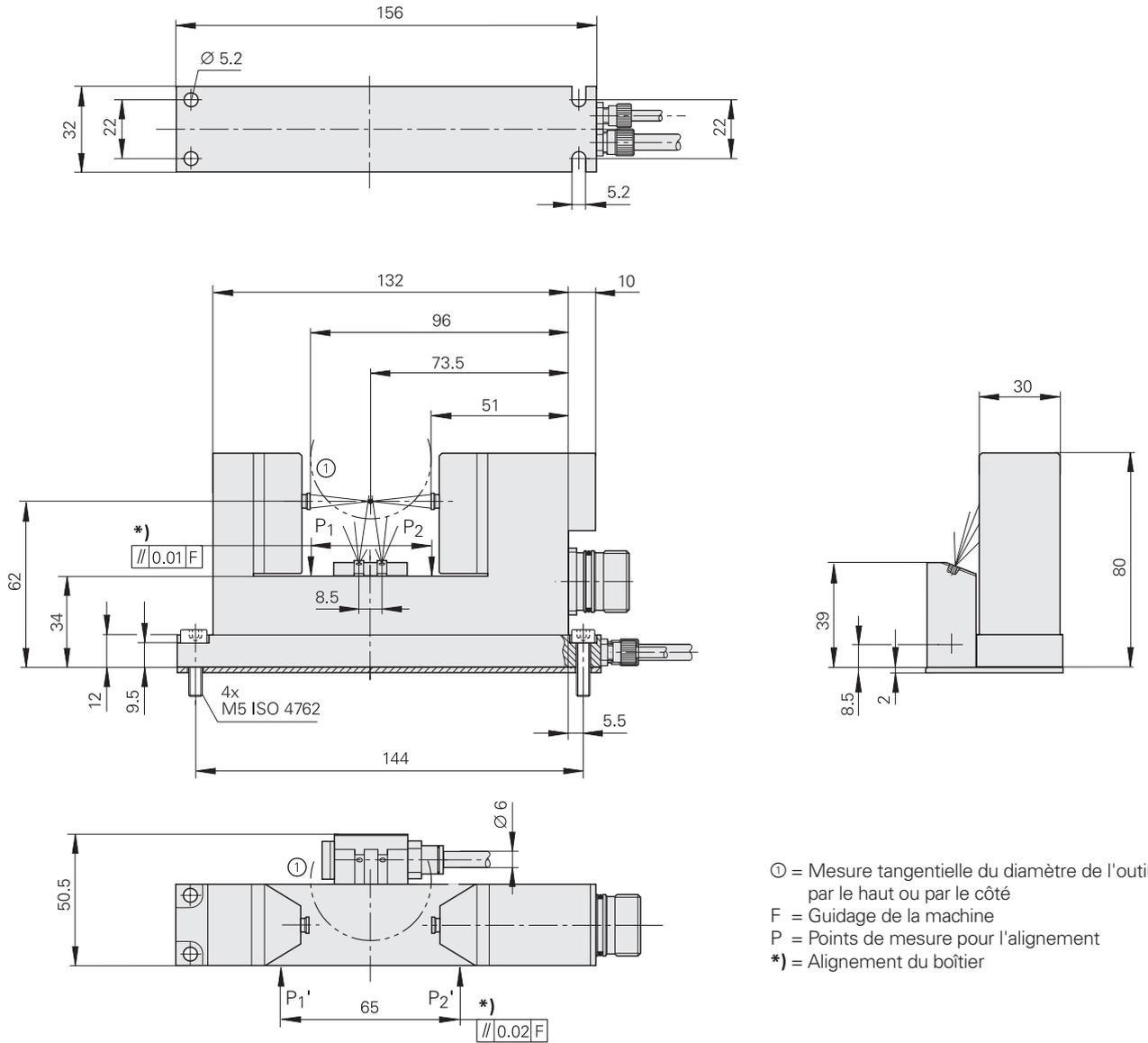
Mode de fonctionnement	ENABLE 1	ENABLE 2	Fonction
0	0	0	Contrôle dent par dent Vitesse de rotation standard 3750 min ⁻¹ 
1	0	1	Mesure en poussant Vitesse de rotation standard ≥ 0 min ⁻¹ 
2	1	0	<i>avec version pour machines standards*</i> Mesure en tirant Vitesse de rotation standard de 600 à 3000 min ⁻¹ 
			<i>avec version pour machines UGV*</i> Contrôle dent par dent Vitesse de rotation standard 42000 min ⁻¹ 
3	1	1	Mesure en tirant Vitesse de rotation standard ≥ 3000 min ⁻¹ 

* à préciser à la commande

Contrôle visuel d'état	LED	Fonction
Laser ON		Entrée d'activation de l'émetteur
Alignement		Réglage laser OK (signal > 95 %)
Laser OK		Sortie laser OK (signal > 75 %)
Sortie		Sortie DYN (signal > 50 %)
		Mode de fonctionnement 0
		Mode de fonctionnement 1
		Mode de fonctionnement 2
Mode		Mode de fonctionnement 3

TL Nano

Système laser pour l'étalonnage d'outils



- ⊙ = Mesure tangentielle du diamètre de l'outil, par le haut ou par le côté
- F = Guidage de la machine
- P = Points de mesure pour l'alignement
- *) = Alignement du boîtier

mm

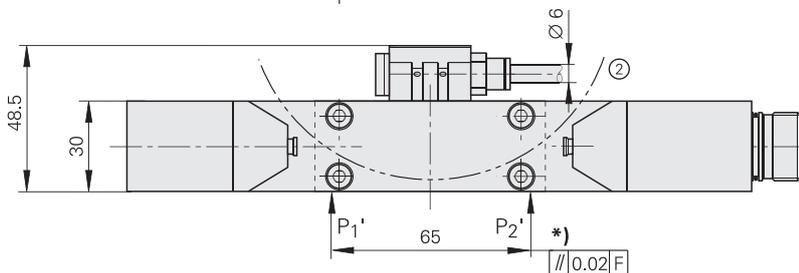
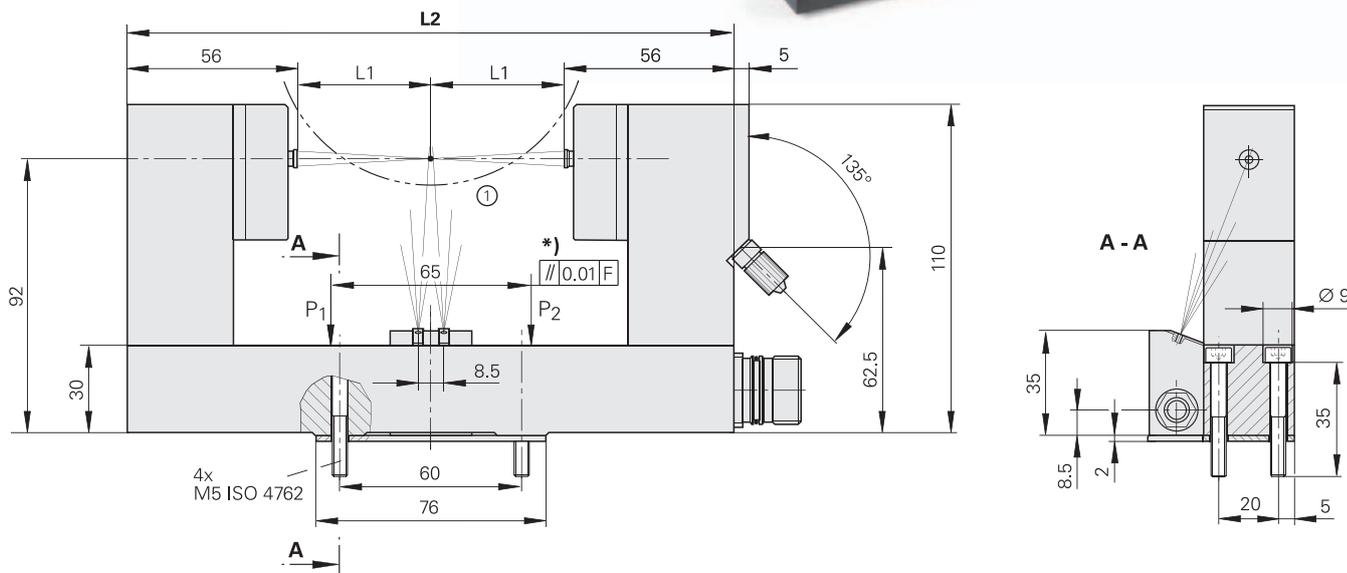
 Tolerancing ISO 8015
 ISO 2768 - m H
 < 6 mm: ± 0.2 mm

Spécifications techniques	TL Nano
Diamètre d'outil Mesure au centre Mesure tangentielle	0,03 mm à 37 mm 0,03 mm à 44 mm
Répétabilité	± 0,2 µm
Vitesse de rot. broche*	Optimisée par rapport aux broches standards ou aux broches UGV (> 30 000 min ⁻¹) pour les mesures dent par dent
Laser	Laser de lumière rouge visible avec faisceau focalisé au centre
Longueur d'onde/Puissance	630 nm à 700 nm/< 1 mW
Classe de protection CEI 825	2
Signaux d'entrée	Signaux rectangulaires 24 V CC <ul style="list-style-type: none"> • Activation de l'émetteur ENABLE 0 • Activation du récepteur 1 ENABLE 1 • Activation du récepteur 2 ENABLE 2
Signaux de sortie	Signaux rectangulaires 24 V CC <ul style="list-style-type: none"> • Signal de commut. dynamique DYN • Signal de commut. statique STA • Laser OK LASER OK
Alimentation en tension	24 V CC/160 mA
Raccordement électrique	Embase M23, mâle, 12 plots, latérale
Montage	Dans la zone d'usinage de la machine
Indice de protection EN 60529	IP68 (à l'état connecté, avec air comprimé)
Nettoyage de l'outil	Dispositif de soufflage
Température de service Température de stockage	10 °C à 40 °C 0 °C à 50 °C
Poids	Env. 0,70 kg (avec dispositif de soufflage)

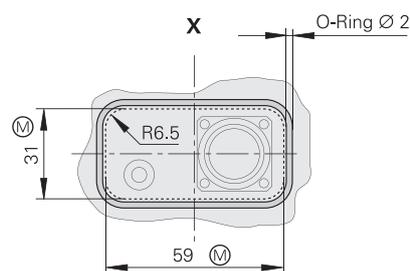
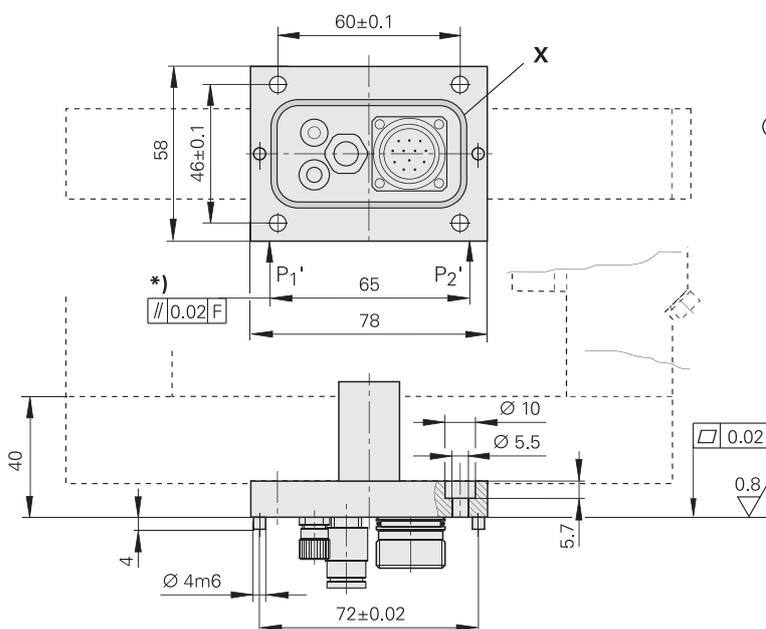
* à préciser à la commande

TL Micro

Système laser pour l'étalonnage d'outils



L1	L2	Type
19	150	TL Micro 150
44	200	TL Micro 200
94	300	TL Micro 300



- ⊙ = Mesure tangentielle du diamètre de l'outil, par le haut
- ⊚ = Mesure tangentielle du diamètre de l'outil, par le côté
- Ⓜ = Section de montage
- F = Guidage de la machine
- P = Points de mesure pour l'alignement
- *) = Alignement du boîtier

mm

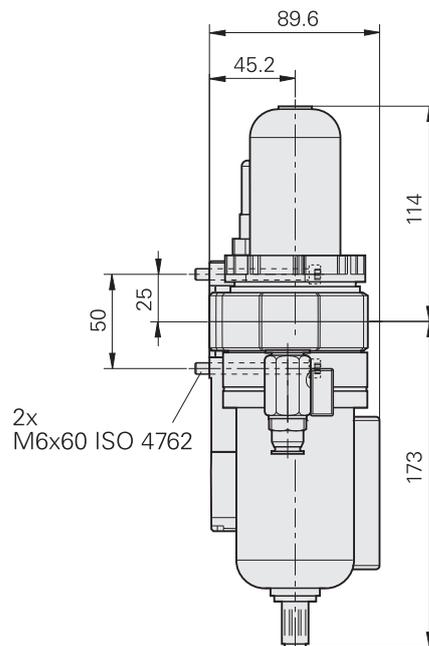
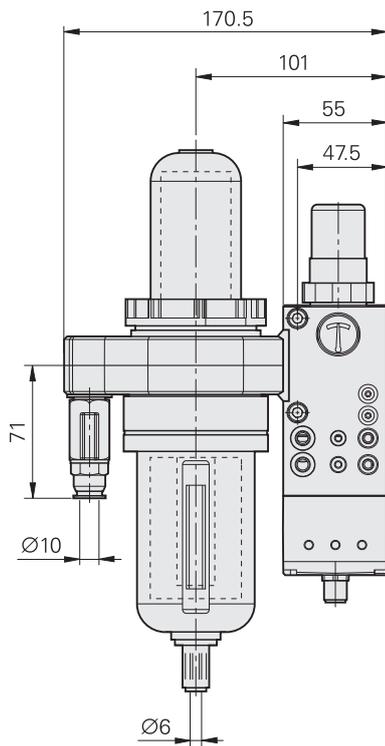
 Tolerancing ISO 8015
 ISO 2768 - m H
 < 6 mm: ±0.2 mm

Spécifications techniques	TL Micro 150	TL Micro 200	TL Micro 300
Diamètre d'outil Mesure au centre Mesure tangentielle par le haut Mesure tangentielle par le côté	0,03 mm à 30 mm 0,03 mm à 30 mm 0,03 mm à 30 mm	0,1 mm à 80 mm 0,1 mm à 98 mm 0,1 mm à 122 mm	0,1 mm à 180 mm 0,1 mm à 324 mm 0,1 mm à 428 mm
Répétabilité	± 0,2 µm	± 1 µm	
Vitesse de rot. broche*	Optimisée par rapport aux broches standards ou aux broches UGV (> 30 000 min ⁻¹) pour les mesures dent par dent		
Laser	Laser de lumière rouge visible avec faisceau focalisé au centre		
Longueur d'onde/Puissance	630 nm à 700 nm/< 1 mW		
Classe de protection CEI 825	2		
Signaux d'entrée	Signaux rectangulaires 24 V CC <ul style="list-style-type: none"> • Activation de l'émetteur ENABLE 0 • Activation du récepteur 1 ENABLE 1 • Activation du récepteur 2 ENABLE 2 		
Signaux de sortie	Signaux rectangulaires 24 V CC <ul style="list-style-type: none"> • Signal de commut. dynamique DYN • Signal de commut. statique STA • Laser OK LASER OK 		
Alimentation en tension	24 V CC/160 mA		
Raccordement électrique*	Embase M23, mâle, 12 plots, latérale ou inférieure (au choix)		
Montage	Dans la zone d'usinage de la machine		
Indice de protection EN 60529	IP68 (à l'état connecté, avec air comprimé)		
Nettoyage de l'outil	Dispositif de soufflage		
Température de service Température de stockage	10 °C à 40 °C 0 °C à 50 °C		
Poids	Dispositif de soufflage inclus		
Sortie de câble latérale	Env. 0,85 kg	Env. 0,95 kg	Env. 1,15 kg
Sortie de câble vers le bas	Env. 0,90 kg	Env. 1,00 kg	Env. 1,20 kg

* à préciser à la commande

DA 301 TL

Dispositif de pressurisation pour système laser TL



mm

Tolerancing ISO 8015
ISO 2768 - m H
< 6 mm: ±0.2 mm

Spécifications techniques	DA 301 TL
Structure	
Système de filtrage	<ul style="list-style-type: none"> • Préfiltre pour particules jusqu'à 5 µm • Filtre fin pour particules jusqu'à 0,01 µm • Filtre au charbon actif pour particules jusqu'à 0,001 µm
Régulateur de pression avec manomètre	Pour le réglage de la pression de sortie
Vannes de commutation	Pour activer l'air comprimé pour : <ul style="list-style-type: none"> • la pressurisation • le dispositif de soufflage de la pièce • l'unité de fermeture de l'optique du laser
Suppression de service	4 à 6 bar
Qualité de l'air	
Arrivée d'air	DIN ISO 8573-1 Classe 4.3.4
Sortie d'air	DIN ISO 8573-1 Classe 1.3.1
Débit	≥ 400 l/min (sans dispositif de soufflage)
Ports	
Entrée d'air comprimé	G 3/8"
Sortie d'air comprimé	Connecteur rapide pour : <ul style="list-style-type: none"> • l'air comprimé : Ø 6 mm • le dispositif de soufflage : Ø 6 mm • l'unité de fermeture : Ø 4 mm
Poids	Env. 4,4 kg (sans câble)
Contenu de la livraison	Dispositif de pressurisation DA 301 TL 1 x tuyau d'air comprimé de 13 m Ø 4 mm 2 x tuyau d'air comprimé de 13 m Ø 6 mm 3 x câble de 10 m pour la commande des vannes de commutation

Alimentation en tension

Palpeurs raccordés par câble

Les palpeurs à câble de type TS 260, TS 248 et TT 160, les unités émettrices/réceptrices SE et les systèmes laser TL sont alimentés en tension par la commande numérique. Le palpeur à câble TS 150 est quant à lui alimenté en tension par l'UTI 150. Les longueurs maximales de câble mentionnées dans les spécifications techniques valent pour des câbles HEIDENHAIN.

Palpeurs sans câble

L'alimentation en tension des palpeurs à transmission de signal sans câble de type **TS 460, TS 642, TS 740** et **TT 460** est assurée par deux piles (ou accumulateurs) d'une tension nominale comprise entre 1 et 4 V. L'autonomie est fortement liée à la nature et au type de piles utilisées (voir exemples dans le tableau). La durée d'utilisation typique indiquée dans les spécifications techniques vaut exclusivement pour les piles au lithium fournies dans la livraison. Une durée d'utilisation de 400 h équivaut à une utilisation pendant 5 % du temps en trois huit, sur 12 mois.

L'électronique du palpeur détecte automatiquement le type de piles utilisées. Si la capacité des piles passe en dessous du seuil de 10 %, l'unité SE émet un avertissement batterie à la commande. Si vous utilisez des accumulateurs, les palpeurs sont prévus avec une protection contre la décharge totale : le palpeur se met hors tension avant que les accumulateurs ne soient complètement déchargés.

Pour une consommation en courant minimale, les palpeurs TS 460 et TT 460 disposent d'un système de gestion intelligent des piles. Le palpeur passe progressivement à l'état de veille et plus le palpeur a été inactif longtemps, moins il consomme de courant. L'activation d'un palpeur qui se trouve à un niveau de veille bas ne prendra qu'une fraction de seconde, ce qui permet de garantir une grande disponibilité tout en s'avérant très pratique.

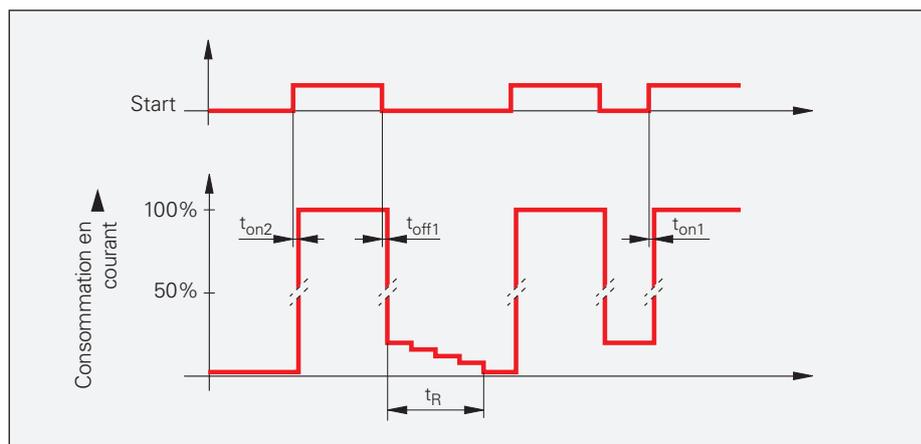
Mis hors tension, les palpeurs TS 642 et TS 740 passent d'abord en mode Veille, puis en mode Sommeil au bout de huit heures supplémentaires d'inactivité. Il vous faudra prévoir un temps plus long si vous souhaitez réactiver le palpeur par la suite (voir *Activation et désactivation du TS 642/TS 740*).

	Taille de la pile	Durée d'utilisation ¹⁾		
		Pile au lithium	Pile alcaline	Accu NiMH
TS 460 TT 460	¹ / ₂ AA N/LR1/Lady	400 h –	– 90 h ³⁾	60 h 60 h
TS 642	C	800 h	400 h	250 h
	A ²⁾	400 h	200 h	125 h
TS 740	C	500 h	220 h ³⁾	140 h
	A ²⁾	250 h	110 h	70 h

1) **Attention :** Il ne s'agit là que de valeurs approximatives variables selon le produit

2) Avec un adaptateur

3) Inclus dans la livraison



Consommation en courant TS 460/TT 460

Durée des signaux

Retard à l'activation

- en sortie du mode Veille : t_{on2} typ. 1 s
- en sortie du mode Sommeil : t_{on1} typ. 0,25 s

Retard de désactivation

- avec une transmission infrarouge : $t_{off1} < 1$ s
- avec une transmission radio : $t_{off1} < 1$ s

Interfaces

Palpeurs TS, TT

Veillez tenir compte des Informations électriques d'ordre général qui figurent dans le catalogue Interfaces des systèmes de mesure HEIDENHAIN.

Palpeurs avec transmission du signal par câble

Lorsque la tige ou l'élément de palpation d'un palpeur **TS 150, TS 260, TS 248** ou **TT 160** est dévié(e), un signal de commutation rectangulaire **S** et son signal inversé **\bar{S}** sont générés.

Niveau de signal HTL **S, \bar{S}**

$U_H \geq (U_P - 2,2 \text{ V})$ avec $-I_H \leq 20 \text{ mA}$

$U_L \leq 1,8 \text{ V}$ avec $I_L \leq 20 \text{ mA}$

Les palpeurs TS 260, TS 248 et TT 160 sont dotés de deux sorties de commutation libres de potentiel (**Trigger NO** et **Trigger NC**) qui servent de contacts à ouverture et à fermeture via l'optocoupleur.

Capacité de l'optocoupleur

$U_{\max} \leq 15 \text{ V}$

$I_{\max} \leq 50 \text{ mA}$

$\Delta U \leq 1 \text{ V}$ (typ. 0,3 V avec $I = 50 \text{ mA}$)

La broche devant être arrêtée avant d'utiliser le TS, les câbles de raccordement et les câbles adaptateurs sont équipés de ponts. De cette manière, lorsqu'un palpeur est encore connecté, la CNC peut procéder au contrôle de sécurité requis.

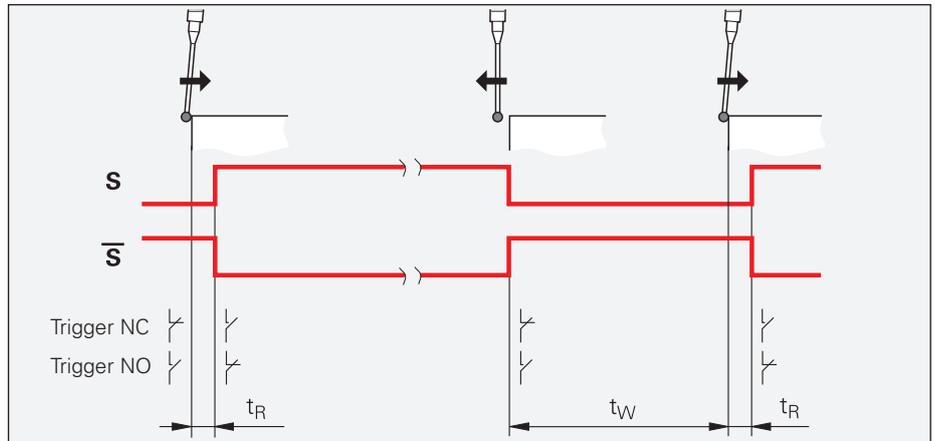
Palpeurs avec transmission du signal sans câble

Les palpeurs **TS 460, TS 740** et **TT 460** sont activés par la CNC, par l'intermédiaire de l'unité SE. Le front montant du signal **Start R** active le TS et le front descendant le désactive.

Une fois installé dans la broche, le palpeur **TS 642** est activé par le micro-commutateur intégré dans le cône de serrage.

Avec le signal "Palpeur prêt" **B**, l'unité SE indique à la commande numérique que le palpeur est activé et qu'il se trouve dans la zone de réception de l'unité SE. Le palpation de la pièce peut alors commencer.

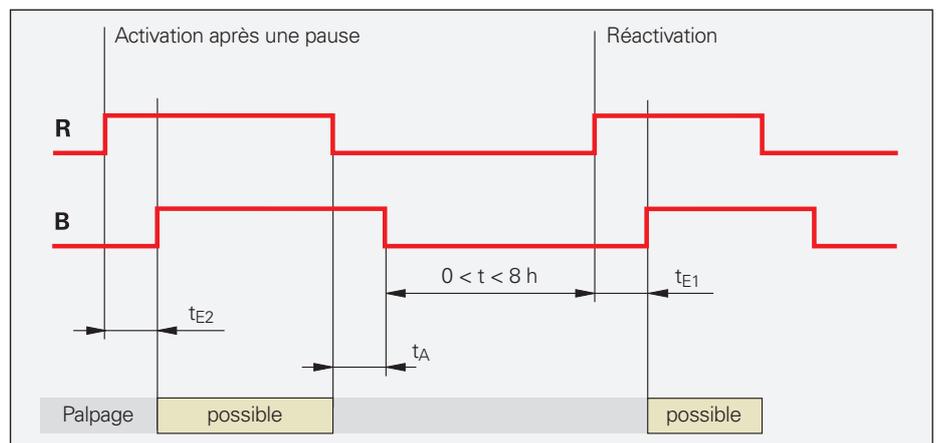
Le retard t à l'activation ou le temps de désactivation dépend de la distance qui sépare l'unité SE du TS, mais aussi du mode d'alimentation en courant du palpeur. En cas de réactivation (TS en mode Veille), la valeur typique est de 250 ms, contre 350 ms en cas de désactivation (pour un éloignement de 1000 ms max.). Lorsque le palpeur est activé après une pause prolongée (plus de huit heures – TS en mode Sommeil), la durée maximale de réactivation est de 3 s. Si le palpeur ne répond pas, l'unité SE interrompt la tentative d'activation/désactivation au bout de 3,5 secondes.



Signal de commutation avec un TS 260/TS 248/TT 160

Temps de réaction $t_R \leq 10 \mu\text{s}$

Intervalle de répétition $t_W > 25 \text{ ms}$



Activation et désactivation du TS 460/TS 740/TT 460

Durée des signaux

Retard à l'activation

$t_{E1} \leq 1000 \text{ ms}$ (typ. 250 ms)

$t_{E2} \leq 3000 \text{ ms}$

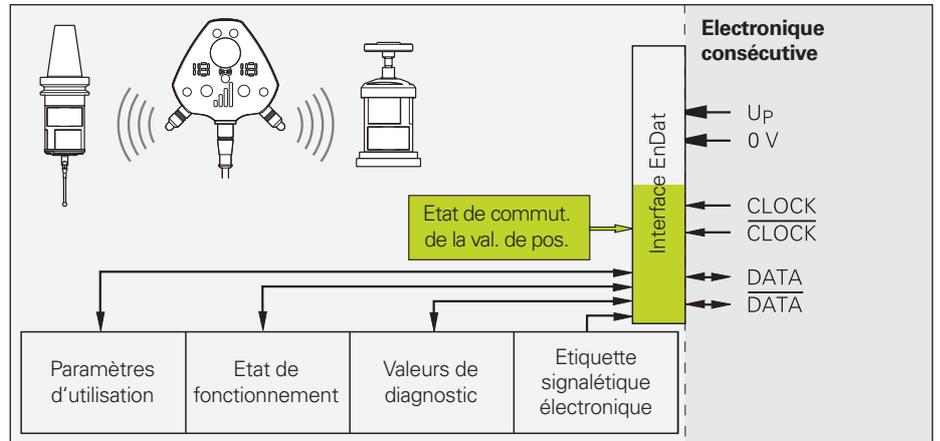
Retard de désactivation

$t_A \leq 1000 \text{ ms}$ (typ. 350 ms)

Les palpeurs **TS 460** et **TT 460** existent aussi dans des versions avec **interface EnDat**. L'interface EnDat de HEIDENHAIN est une interface numérique bidirectionnelle qui permet de transmettre des signaux de commutation, des informations de diagnostic et d'autres données complémentaires relatives au palpeur. Comme il s'agit d'une transmission de données série, plusieurs informations peuvent être échangées en même temps.

Les données transmissibles via l'interface EnDat sont les suivantes :

- Installation
 - Nom de l'appareil
 - Numéro d'identification
 - Numéro de série
 - Type de transmission (infrarouge ou radio)
 - Canaux de radio
 - Liaison entre le palpeur et l'unité SE



- Palpage
 - Horodatage
 - Position de palpation (indépendante de la vitesse de palpation)
 - Palpeur prêt
 - Tige de palpation déviée
- Diagnostic
 - Etat de la batterie (sous forme de barre)
 - Collision
 - Intensité du signal

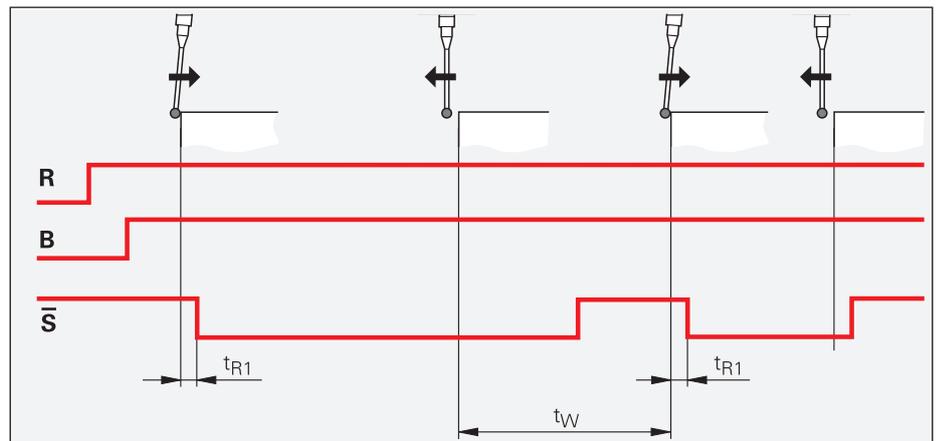
Lorsque la tige ou l'élément de palpation est dévié(e), un **signal de commutation** rectangulaire **S** est généré.

Durée des signaux

Temps de réaction t_{R1}

- avec transmission infrarouge : 0,2 ms
 - avec transmission radio : 10 ms
- Intervalle de répétition $t_W > 25$ ms

En cas de perturbation, le signal "Palpeur prêt B" est réinitialisé. Le temps de réaction entre le moment où la perturbation survient et le moment où le signal "Palpeur prêt" est réinitialisé dépend du type de transmission des signaux.



Palpage avec un TS 460/TS 642/TS 740/TT 460

Durée des signaux

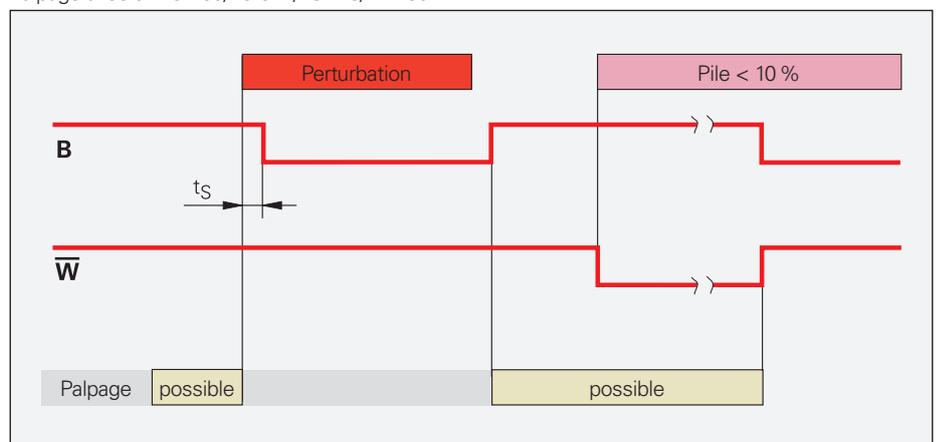
Temps de réaction en cas de transfert de signal interrompu t_s

- avec transmission infrarouge : ≤ 40 ms
- avec transmission radio : ≤ 55 ms

Temps de réaction en cas de collision (avec adaptateur de protection anti-collision) t_s

- avec transmission infrarouge : ≤ 40 ms
- avec transmission radio : ≤ 20 ms

L'**avertissement de pile \bar{W}** signale que la capacité de la pile est passée en-dessous du seuil de 10 %. Le signal "Palpeur prêt" entraîne également une réinitialisation de l'avertissement de la pile.



Comportement en cas de perturbation et d'alerte pile

Niveau du signal Γ HTL

R
 $U_H = (10 \text{ V} \dots 30 \text{ V})$ avec $I_H \leq 4 \text{ mA}$
 $U_L \leq 2 \text{ V}$ avec $-I_L \leq 0,1 \text{ mA}$

$B/\bar{S}/\bar{W}$

$U_H \geq (U_p - 2,2 \text{ V})$ avec $-I_H \leq 20 \text{ mA}$
 $U_L \leq 1,8 \text{ V}$ avec $I_L \leq 20 \text{ mA}$

Systèmes laser TL, DA 301 TL

Entrées TL

La CNC active le système laser via trois lignes d'activation :

Le signal **Activation Emetteur 0**

(ENABLE 0) active ou désactive l'émetteur et active ou désactive le faisceau laser. La diode laser n'est activée que pendant le cycle de mesure, afin de réduire au maximum la puissance dissipée (développement de chaleur) et ainsi rallonger sa durée de vie.

Les signaux **Activation Emetteur 1** et **2** (ENABLE 1 et ENABLE 2) déterminent le mode de fonctionnement de la barrière lumineuse laser en fonction du cycle de mesure concerné.

Niveau du signal :

$U_H = 24\text{ V}$ à 15 mA

Sorties TL

Les systèmes laser TL fournissent les signaux de sortie suivants :

Une fois l'émetteur et le récepteur activés, le système laser fournit l'information "**Laser OK**" lorsqu'au moins 75 % de la puissance lumineuse maximale atteint le récepteur.

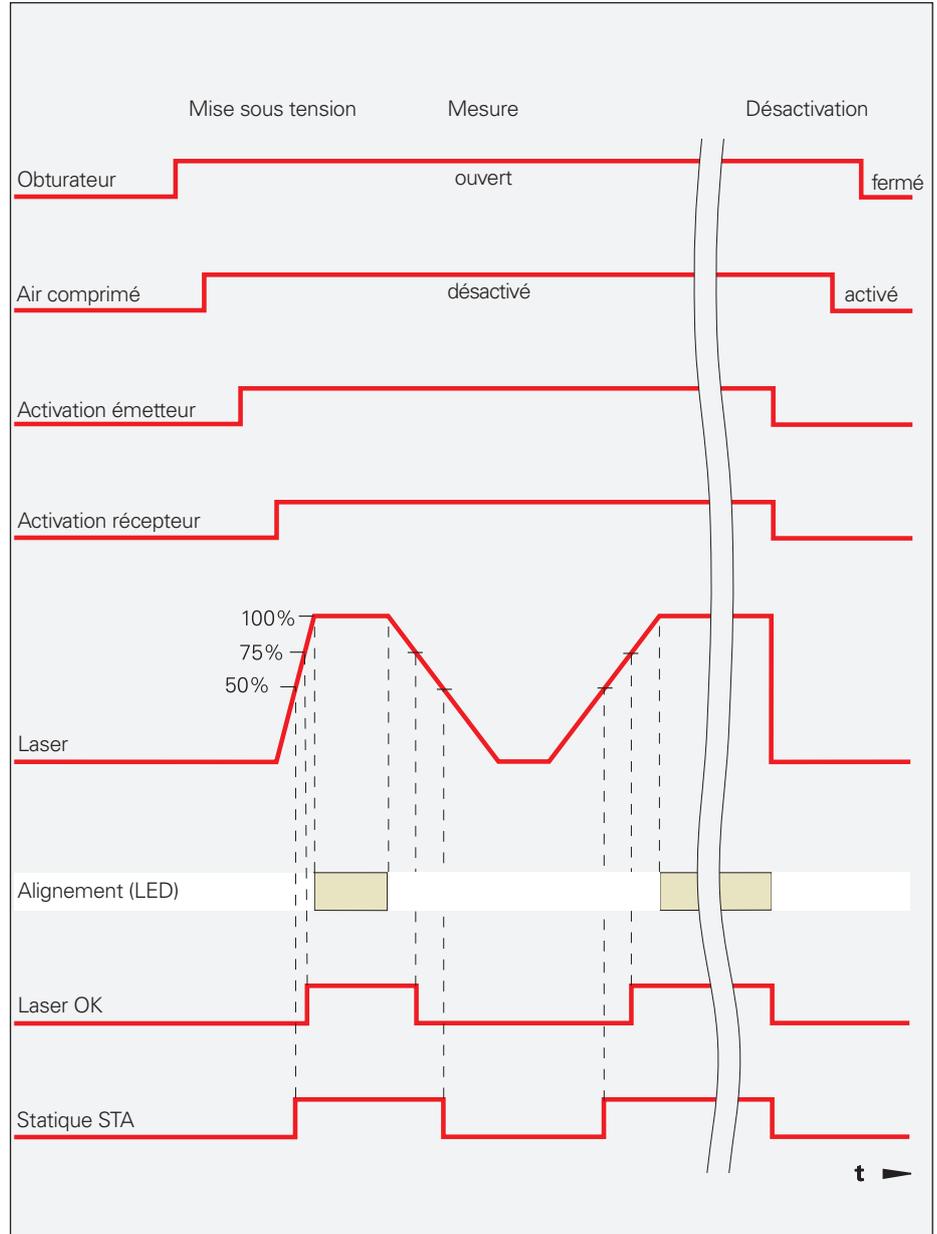
Si le faisceau laser subit une interruption, deux signaux de sortie sont générés. La sortie **Signal de mesure statique STA** passe au niveau LOW lorsque moins de 50 % de la puissance lumineuse atteint le récepteur (= faisceau lumineux interrompu).

Ne pas utiliser cette sortie comme signal de commutation, car en présence d'outils tournant à grande vitesse, ce sont des pics d'impulsions avec un temps d'impulsion extrêmement court qui sont générés, et ceux-ci ne sont exploitables ni par le PLC, ni par la CN.

La sortie **Signal de mesure dynamique DYN** émet, à chaque variation lumineuse (clair-sombre ou sombre-clair), une impulsion de 24 V d'une durée donnée de 20 ms. Cette sortie sert de signal de commutation.

Niveau du signal :

$U_H = 24\text{ V}$ à 50 mA



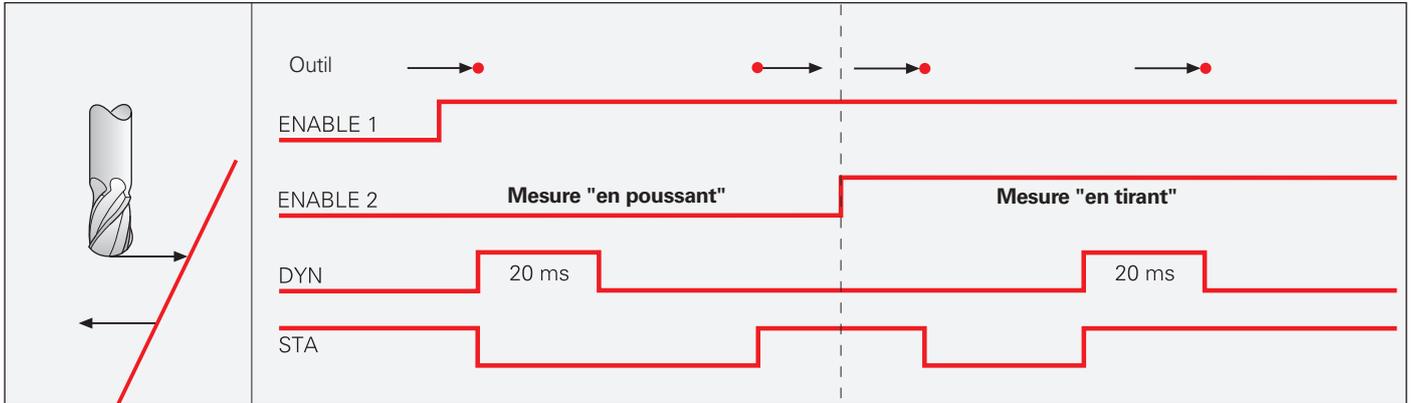
Comportement à l'activation/désactivation

Entrées du DA 301 TL

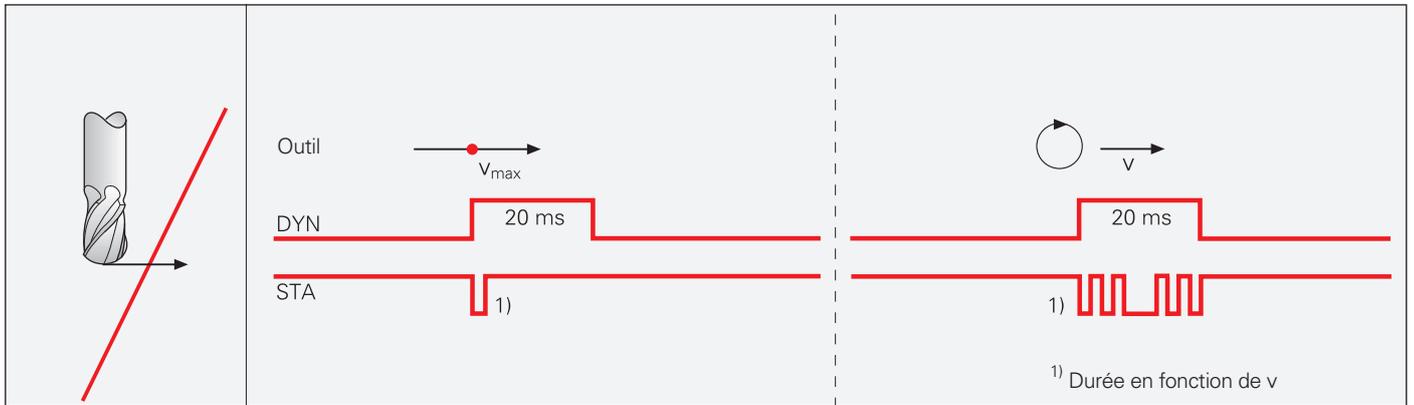
Le DA 301 TL alimente les systèmes laser en air comprimé purifié qui servira à ouvrir le système de fermeture et à nettoyer l'outil. Les **vannes pneumatiques** sont pilotées par la CNC. Les câbles de raccordement à la CNC sont inclus dans la livraison du DA 301 TL.

Niveau du signal :

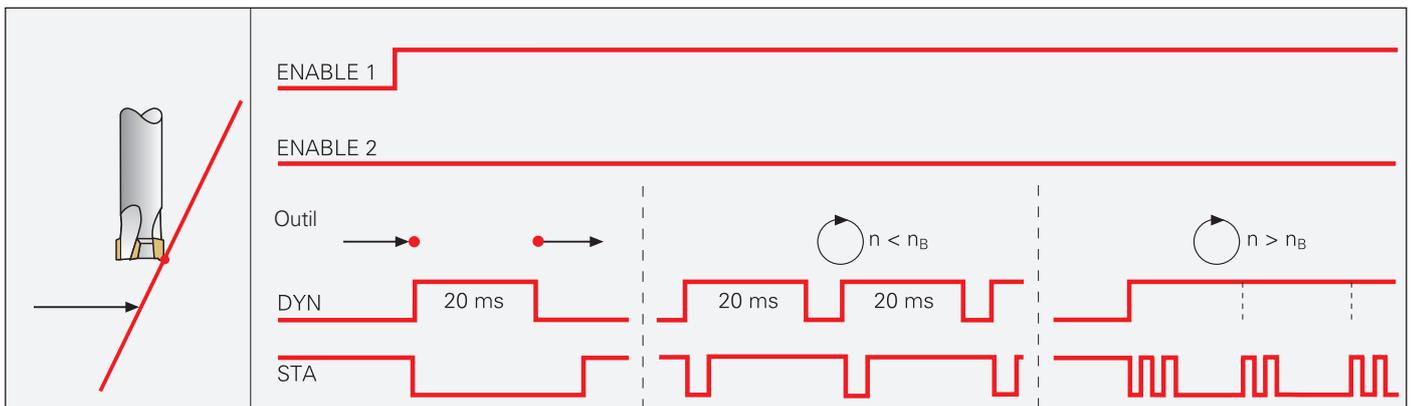
$U_H = 24\text{ V}$ à 71 mA



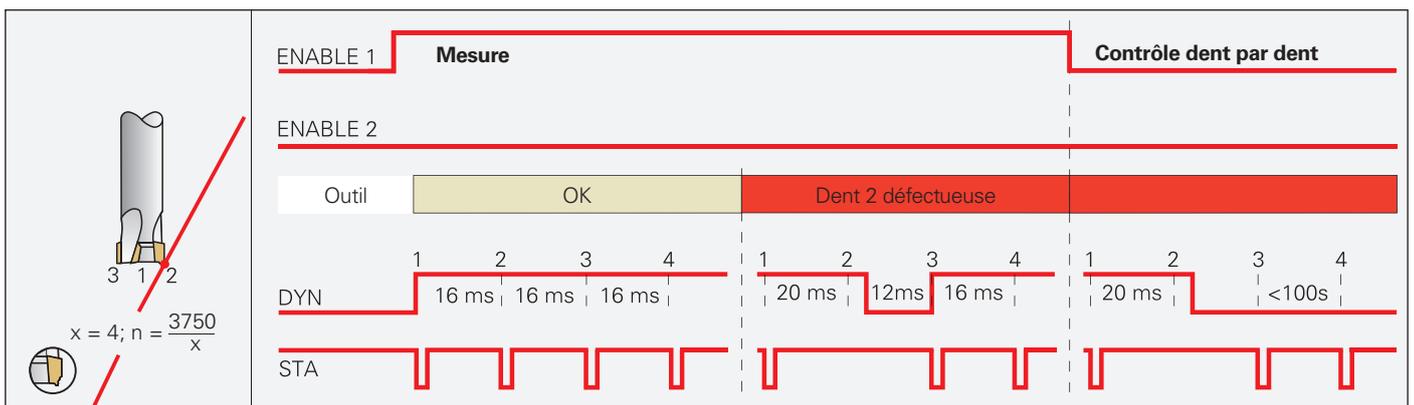
Signaux de sortie lors de la mesure de la longueur et du rayon, pour chaque mesure "en poussant" et "en tirant"



Avances d'axes rapides ou outils en rotation qui peuvent engendrer des pics d'impulsions dans le signal STA



Signaux de sortie lors du contrôle de forme dent par dent



Signaux de sortie lors du contrôle dent par dent dans les modes de fonctionnement Mesure et Contrôle dent par dent

Raccordement aux commandes CNC

Les palpeurs HEIDENHAIN sont dotés de ports universels qui permettent de les raccorder à presque toutes les commandes CNC pertinentes pour les machines-outils. En cas de besoin, HEIDENHAIN propose aussi des électroniques d'interface UTI et des solutions logicielles qui s'utilisent en complément des cycles palpeurs disponibles en standard sur la commande. Vous avez ainsi l'assurance que les palpeurs HEIDENHAIN seront toujours bien raccordés et fonctionnels, quel que soit le type de commande numérique.

CNC	Palpeurs	Entrée sur la commande	Interface requise	Cycles	
				Propres à la CNC	Logiciels HEIDENHAIN distincts
HEIDENHAIN TNC 640 TNC 620 iTNC 530 TNC 320 TNC 128	<i>Avec câble :</i> TS 248 TS 260 TT 160 <i>Radio/ infrarouge :</i> TS 460 TT 460 via SE 660	<i>HSCI :</i> X112, X113 <i>Autres :</i> X12, X13	– – ¹⁾	Etalonnage de pièces <ul style="list-style-type: none"> Alignement de pièces Définition des points d'origine Mesure de pièces Etalonnage d'outils <ul style="list-style-type: none"> Longueur, rayon Usure, rupture Contrôle dent par dent 	–
Siemens 828D 840D 840D sl	<i>Infrarouge :</i> TS 460 TS 444 TS 642 TS 740 TT 460 via SE 642, SE 540	X121, X122 ou X132	–	Etalonnage de pièces <ul style="list-style-type: none"> Alignement de pièces Définition des points d'origine Mesure de pièces Etalonnage d'outils <ul style="list-style-type: none"> Longueur, rayon Usure, rupture 	
Fanuc 0 0i 16 18 21 30 31 32		<i>Recommandé :</i> HIGH SPEED SKIP <i>Possible :</i> SKIP (24 V)	UTI 491 (uniquement si raccordé à une unité SE)	–	Etalonnage de pièces <ul style="list-style-type: none"> Alignement de pièces Définition des points d'origine Mesure de pièces Etalonnage d'outils <ul style="list-style-type: none"> Longueur, rayon Usure, rupture
Mitsubishi Série M70/M700 Série M64/M640		SKIP (24 V)		Cycles de base pour <ul style="list-style-type: none"> Définition du point d'origine Longueur d'outil 	
Mazak Mazatrol Fusion Mazatrol Matrix Mazatrol Smart Mazatrol Smooth X					

¹⁾ Interface UTI 240 requise pour pouvoir utiliser un TS 460 et un TT 460 en même temps.

Électroniques d'interface d'adaptation

Une électronique d'interface UTI peut s'avérer nécessaire pour adapter les signaux du palpeur à la commande CNC. Ceci peut notamment être le cas lorsqu'il est prévu de raccorder des unités émettrices/réceptrices SE à des commandes Fanuc ou d'installer des palpeurs sur d'anciennes commandes CNC (rétrofit).

UTI 491

L'électronique d'interface UTI 491 est un relais optocoupleur simple qui permet de raccorder des palpeurs à l'entrée High Speed Skip des commandes Fanuc de manière galvaniquement séparée.

ID 802467-01



UTI 240

L'électronique d'interface UTI 240 est requise si un TS et un TT utilisent la même unité SE avec une commande TNC 320, ou dans le cas d'un retrofit sur d'anciennes commandes numériques HEIDENHAIN. Elle divise les signaux du TS et du TT pour les distribuer aux entrées correspondantes de la TNC et établit la liaison avec le PLC qui permettra d'activer le TT et de transmettre le signal d'avertissement.

ID 658883-01



UTI 150

L'interface électronique UTI 150 est requise pour l'utilisation du palpeur TS 150 sur des commandes numériques. Elle sert à l'adaptation des signaux du palpeur à la commande et à l'alimentation en tension du palpeur. L'état du palpeur est indiqué par l'intermédiaire des LED. L'UTI 150 est intégrée dans l'armoire électrique de la machine.

ID 1133534-01



UTI 150

UTI 660

L'interface électronique UTI 660 est requise pour relier les palpeurs TS 460 et TT 460 à la commande numérique. L'UTI 660 vous permet d'utiliser jusqu'à quatre TS 460 et quatre TT 460.

ID 1169537-01

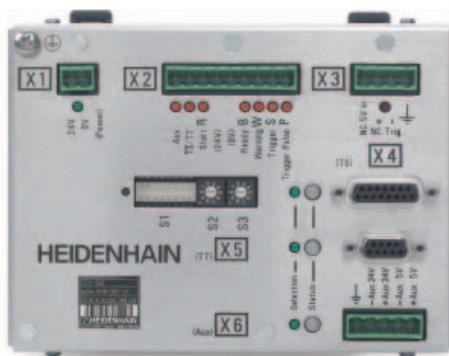
UTI 660



UTI 192

L'électronique d'interface UTI 192 s'utilise dès lors que la commande ne peut pas effectuer certaines adaptations supplémentaires qui sont pourtant nécessaires, telles que la liaison logique des signaux ou le démarrage automatique d'un palpeur (etc.). Par conséquent, l'UTI 192 est principalement utilisée dans le cadre de retrofits de palpeurs (voir la Présentation des produits *Palpeurs pour les retrofit des machines-outils*).

ID 579092-01

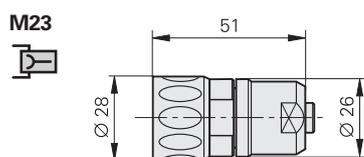
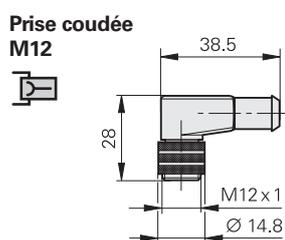
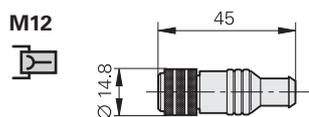


Câbles et connecteurs

Informations générales

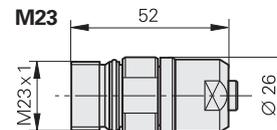
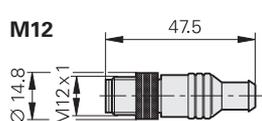
Connecteur avec gaine en plastique : connecteur avec collerette fileté, disponible avec des contacts mâles ou femelles (voir symboles).

Symboles

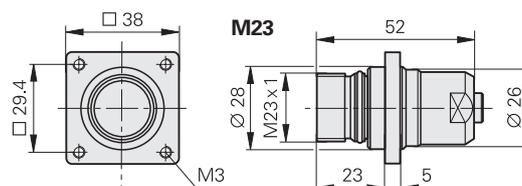


Prise d'accouplement avec gaine en plastique : connecteur avec filetage extérieur, disponible avec des contacts mâles ou femelles (voir symboles).

Symboles

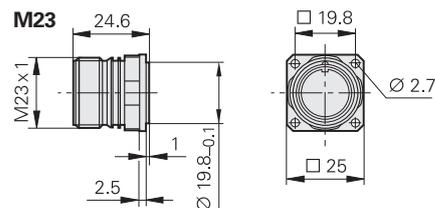


Prise d'accouplement encastrable avec bride



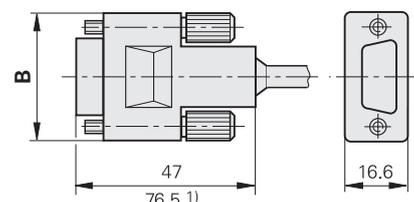
Embase : avec filetage extérieur ; à fixer sur un boîtier ; disponible avec des contacts mâles ou femelles.

Symboles



Connecteur Sub-D : pour commandes HEIDENHAIN, cartes de comptage et cartes de valeurs absolues IK

Symboles



¹⁾ Electronique d'interface intégrée dans le connecteur

Le sens de **numérotation des plots** est différent suivant qu'il s'agit de connecteurs ou de prises d'accouplement (ou embases), mais il est indépendant du fait qu'il s'agisse de contacts

mâles



ou femelles.



Les connecteurs ont l'**indice de protection** IP67 à l'état connecté (connecteur Sub-D : IP50 ; EN 60 529). A l'état non connecté, les connecteurs n'ont aucune protection.

Accessoires pour embases et prises d'accouplement encastrables M23

Bouchon métallique anti-poussière à visser

ID 219926-01

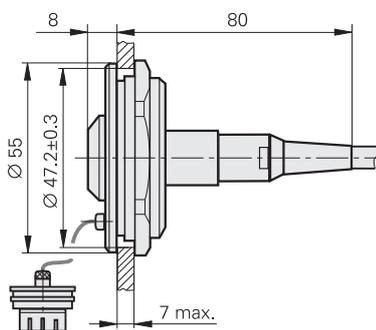
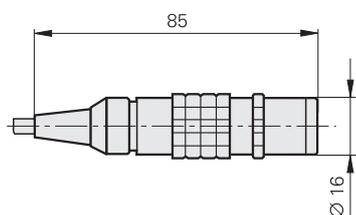
Accessoires pour connecteurs M12

Pièce d'isolation

ID 596495-01

Connecteur rapide : petit connecteur compact avec verrouillage push/pull

Symbole



Pour plus d'informations sur la pose des câbles et sur les rayons des courbure, consulter le chapitre *Informations électriques d'ordre général* du catalogue *Interfaces des systèmes de mesure HEIDENHAIN*.

Affectation des plots des TS, TT et SE

SE 660, SE 642

Embase 12 plots ou prise d'accouplement M12												
	Alimentation en tension		Signaux									
	1	12	11	5	2	10	3	4	6	9	7	8
	U_P	0V	R(TS)	R(TT)	B(TS)	B(TT)	S	S̄	W̄	/	/	/
	marron/vert	blanc/vert	bleu	blanc	vert	marron	gris	rose	violet	jaune	rouge	noir

Blindage externe sur le boîtier du connecteur ; les plots et les fils n'ayant aucune affectation ne doivent pas être raccordés.

U_P = alimentation en tension ; **R** = signal Start ; **B** = signal "Palpeur prêt" ; **S, S̄** = signal de commutation ; **W̄** = alerte pile

SE 540 (câble adaptateur)

Prise d'accouplement 7 plots M23			Connecteur Sub-D 15 plots, 2 ou 3 rangées				
	Alimentation en tension		Signaux				
	2	1	7	3	5	4	6
	5	8	1	4	3	10	7
	10	9	/	6	3	2	4
	U_P	0V	Blindage interne	R	B	S̄	W̄
	marron	blanc	blanc/marron	jaune	gris	vert	bleu

Blindage externe sur le boîtier du connecteur ; les plots et les fils n'ayant aucune affectation ne doivent pas être raccordés.

U_P = alimentation en tension ; **R** = signal Start ; **B** = signal "Palpeur prêt" ; **S̄** = signal de commutation ; **W̄** = alerte pile

TS 150, TS 248, TS 260, TT 160

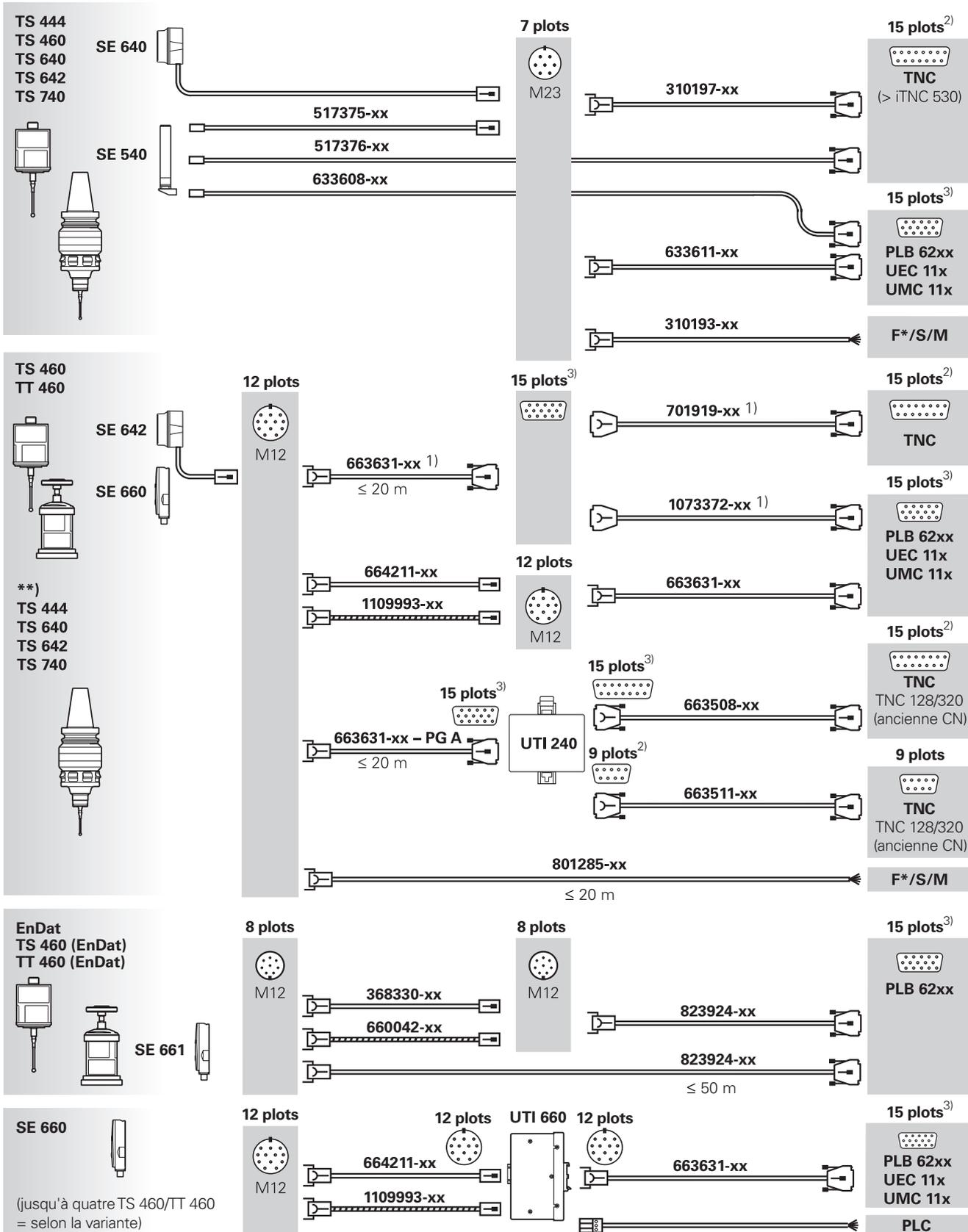
Connecteur 8 plots M12								
	Alimentation en tension		Signaux					
	2	7	3	4	1	5	6	8
	U_P	0V	S	S̄	B	Trigger NO	Trigger NC	Trigger 0V
	bleu	violet	gris	rose	blanc	blanc/vert	jaune	marron/vert

Blindage externe sur le boîtier du connecteur ; les plots et les fils n'ayant aucune affectation ne doivent pas être raccordés.

U_P = alimentation en tension ; **B** = signal "Palpeur prêt" ; **S, S̄** = signal de commutation ;
Trigger = sorties de commutation libres de potentiel (NC = à ouverture, NO = à fermeture)

Remarque : Le chapitre *Informations électriques d'ordre général* du catalogue *Interfaces des systèmes de mesure HEIDENHAIN* contient des informations importantes sur le raccordement électrique, l'alimentation en tension et la pose des câbles.

Câbles de liaison des unités SE 660, SE 642 et SE 540



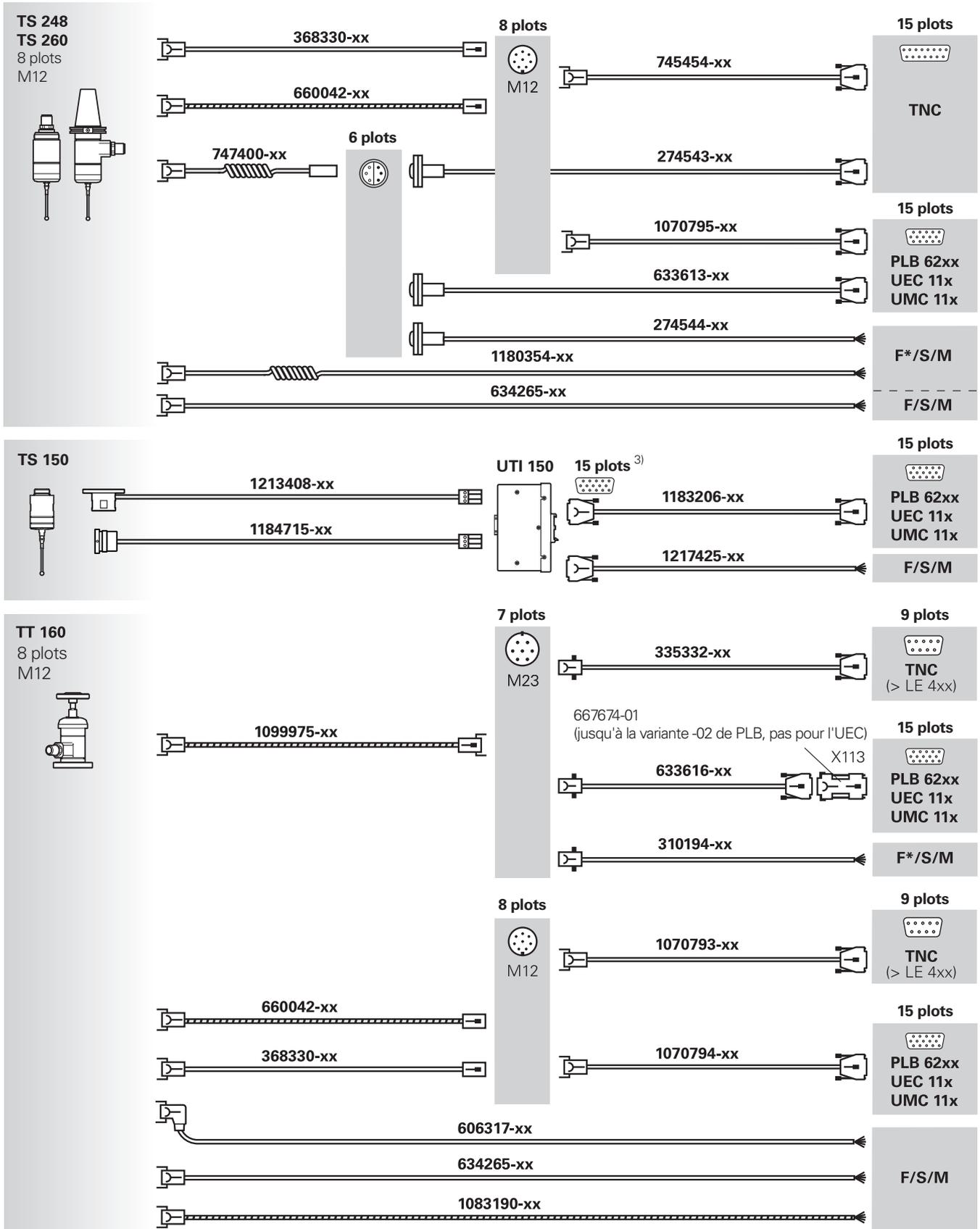
¹⁾ Si la longueur totale est supérieure à 20 m : ID 663631-xx jusqu'à 10 m et ID 701919-xx/1073372-xx au-delà.

^{2), 3)} Brochages identiques

***) Le TS 444/64x/740 ne peut pas être utilisé avec l'unité SE 660.

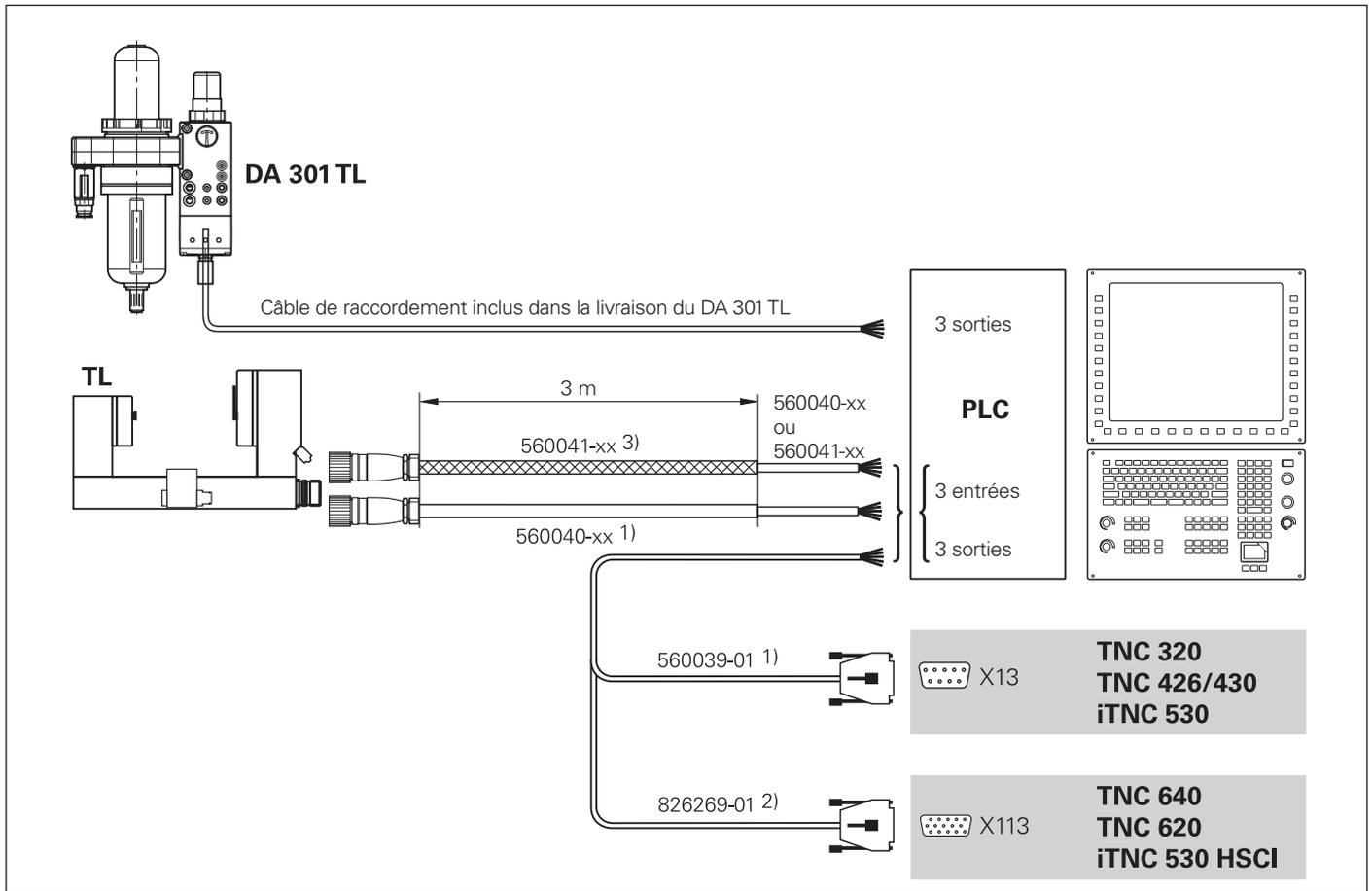
F*/S/M = Fanuc/Siemens/Mitsubishi/Mazak, F* Fanuc High Speed Skip via UTI 491

Câbles de liaison des palpeurs TS 248, TS 150, TS 260 et TT 160



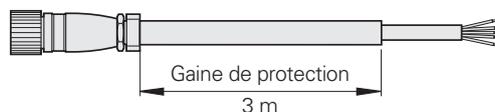
F/S/M = Fanuc/Siemens/Mitsubishi/Mazak, F* Fanuc High Speed Skip via UTI 491

Affectation des plots et câbles adaptateurs TL, DA 301 TL



Câble adaptateur Ø 14 mm/Ø 6,5 mm

Câblé à une extrémité avec un connecteur M23 (femelle), 12 plots
Rayon de courbure min. 60 mm,
compatible avec une chaîne porte-câbles



avec gaine de protection PUR
ID 560040-xx

Câble adaptateur de 5 m

Câblé à une extrémité avec un connecteur Sub-D (mâle), 9 plots
Interface intégrée pour TNC 320/426/430,
iTNC 530



ID 560039-01

Câblé à une extrémité avec un connecteur Sub-D (mâle), 15 plots,
3 rangées
Interface intégrée pour TNC 620/640,
iTNC 530 HSCI

ID 826269-01

Système laser TL

Connecteur M23 12 plots								
	Alimentation en tension		Signaux			Sorties		
	2	1	4	12	6	3	5	7
	24V	0V	ENABLE 0	ENABLE 1	ENABLE 2	DYN	STA	LASER OK
	marron	blanc	jaune	rose	violet	vert	gris	bleu

Connecteur Sub-D 9 plots		
	Entrées	
	0V	DYN
	blanc	marron

Connecteur 3 plots			
	Sorties		
	Signal de commutation	0V	Conducteur de protection
	noir	noir	jaune/vert

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

83301 Traunreut, Germany

☎ +49 8669 31-0

FAX +49 8669 32-5061

E-mail: info@heidenhain.de

www.heidenhain.de

Vollständige und weitere Adressen siehe www.heidenhain.de
For complete and further addresses see www.heidenhain.de

DE	HEIDENHAIN Vertrieb Deutschland 83301 Traunreut, Deutschland ☎ 08669 31-3132 FAX 08669 32-3132 E-Mail: hd@heidenhain.de	ES	FARRESA ELECTRONICA S.A. 08028 Barcelona, Spain www.farresa.es	PH	MACHINEBANKS' CORPORATION Quezon City, Philippines 1113 E-mail: info@machinebanks.com
	HEIDENHAIN Technisches Büro Nord 12681 Berlin, Deutschland ☎ 030 54705-240	FI	HEIDENHAIN Scandinavia AB 01740 Vantaa, Finland www.heidenhain.fi	PL	APS 02-384 Warszawa, Poland www.heidenhain.pl
	HEIDENHAIN Technisches Büro Mitte 07751 Jena, Deutschland ☎ 03641 4728-250	FR	HEIDENHAIN FRANCE sarl 92310 Sèvres, France www.heidenhain.fr	PT	FARRESA ELECTRÓNICA, LDA. 4470 - 177 Maia, Portugal www.farresa.pt
	HEIDENHAIN Technisches Büro West 44379 Dortmund, Deutschland ☎ 0231 618083-0	GB	HEIDENHAIN (G.B.) Limited Burgess Hill RH15 9RD, United Kingdom www.heidenhain.co.uk	RO	HEIDENHAIN Reprezentantă Romania Braşov, 500407, Romania www.heidenhain.ro
	HEIDENHAIN Technisches Büro Südwest 70771 Leinfelden-Echterdingen, Deutschland ☎ 0711 993395-0	GR	MB Milionis Vassilis 17341 Athens, Greece www.heidenhain.gr	RS	Serbia → BG
	HEIDENHAIN Technisches Büro Südost 83301 Traunreut, Deutschland ☎ 08669 31-1345	HK	HEIDENHAIN LTD Kowloon, Hong Kong E-mail: sales@heidenhain.com.hk	RU	OOO HEIDENHAIN 115172 Moscow, Russia www.heidenhain.ru
		HR	Croatia → SL	SE	HEIDENHAIN Scandinavia AB 12739 Skärholmen, Sweden www.heidenhain.se
AR	NAKASE SRL. B1653AOX Villa Ballester, Argentina www.heidenhain.com.ar	HU	HEIDENHAIN Kereskedelmi Képviselet 1239 Budapest, Hungary www.heidenhain.hu	SG	HEIDENHAIN PACIFIC PTE LTD Singapore 408593 www.heidenhain.com.sg
AT	HEIDENHAIN Techn. Büro Österreich 83301 Traunreut, Germany www.heidenhain.de	ID	PT Servitama Era Toolsindo Jakarta 13930, Indonesia E-mail: ptset@group.gts.co.id	SK	KOPRETINA TN s.r.o. 91101 Trenčín, Slovakia www.kopretina.sk
AU	FCR MOTION TECHNOLOGY PTY LTD Laverton North Victoria 3026, Australia E-mail: sales@fcrmotion.com	IL	NEUMO VARGUS MARKETING LTD. Holon, 58859, Israel E-mail: neumo@neumo-vargus.co.il	SL	NAVO d.o.o. 2000 Maribor, Slovenia www.heidenhain.si
BE	HEIDENHAIN NV/SA 1760 Roosdaal, Belgium www.heidenhain.be	IN	HEIDENHAIN Optics & Electronics India Private Limited Chetpet, Chennai 600 031, India www.heidenhain.in	TH	HEIDENHAIN (THAILAND) LTD Bangkok 10250, Thailand www.heidenhain.co.th
BG	ESD Bulgaria Ltd. Sofia 1172, Bulgaria www.esd.bg	IT	HEIDENHAIN ITALIANA S.r.l. 20128 Milano, Italy www.heidenhain.it	TR	T&M Mühendislik San. ve Tic. LTD. ŞTİ. 34775 Y. Dudullu – Umraniye-Istanbul, Turkey www.heidenhain.com.tr
BR	HEIDENHAIN Brasil Ltda. 04763-070 – São Paulo – SP, Brazil www.heidenhain.com.br	JP	HEIDENHAIN K.K. Tokyo 102-0083, Japan www.heidenhain.co.jp	TW	HEIDENHAIN Co., Ltd. Taichung 40768, Taiwan R.O.C. www.heidenhain.com.tw
BY	GERTNER Service GmbH 220026 Minsk, Belarus www.heidenhain.by	KR	HEIDENHAIN Korea LTD. Gasan-Dong, Seoul, Korea 153-782 www.heidenhain.co.kr	UA	Gertner Service GmbH Büro Kiev 02094 Kiev, Ukraine www.heidenhain.ua
CA	HEIDENHAIN CORPORATION Mississauga, Ontario L5T2N2, Canada www.heidenhain.com	MX	HEIDENHAIN CORPORATION MEXICO 20290 Aguascalientes, AGS., Mexico E-mail: info@heidenhain.com	US	HEIDENHAIN CORPORATION Schaumburg, IL 60173-5337, USA www.heidenhain.com
CH	HEIDENHAIN (SCHWEIZ) AG 8603 Schwerzenbach, Switzerland www.heidenhain.ch	MY	ISOSERVE SDN. BHD. 43200 Balakong, Selangor E-mail: sales@isoserve.com.my	VE	Maquinaria Diekmann S.A. Caracas, 1040-A, Venezuela E-mail: purchase@diekmann.com.ve
CN	DR. JOHANNES HEIDENHAIN (CHINA) Co., Ltd. Beijing 101312, China www.heidenhain.com.cn	NL	HEIDENHAIN NEDERLAND B.V. 6716 BM Ede, Netherlands www.heidenhain.nl	VN	AMS Co. Ltd HCM City, Vietnam E-mail: davidgoh@amsvn.com
CZ	HEIDENHAIN s.r.o. 102 00 Praha 10, Czech Republic www.heidenhain.cz	NO	HEIDENHAIN Scandinavia AB 7300 Orkanger, Norway www.heidenhain.no	ZA	MAFEMA SALES SERVICES C.C. Midrand 1685, South Africa www.heidenhain.co.za
DK	TPTEKNIK A/S 2670 Greve, Denmark www.tp-gruppen.dk	NZ	Llama ENGINEERING Ltd 5012 Wellington, New Zealand E-mail: info@llamaengineering.co.nz		

