



HEXAGON
MANUFACTURING INTELLIGENCE



TESA
TECHNOLOGY

Mode d'emploi
Gebrauchsanleitung
Instruction Manual

TT20 – TT60

Instruments électroniques de mesure de longueur

Elektronisches Längenmessgerät

Electronic length measuring instrument





Mode d'emploi

TESATRONIC TT20 TT60

*Instruments électroniques
de mesure de longueurs*

TABLE DES MATIÈRES

	Précautions	3
1	Généralité	3
2	Programme de vente	3
3	Fiche technique	4
4	Caractéristiques principales	6
4.1	Equipement de base	6
4.2	Face avant	7
4.3	Face arrière	8
4.4	Connecteur Sub-D 15 pôles femelles	8
5	Première mise en service	9
6	Touches de fonction	9
6.1	Choix des fonctions de mesure	10
6.2	Réglage de l'offset	10
6.3	Echelles analogiques	11
6.4	Unités	11
6.5	Mode Mesure, Mode Bloqué «HOLD»	11
6.6	Mode Tolérances	12
6.7	Fonction mémoire (uniquement pour le TT60)	13
7	Exemples de mesurages	14
7.1	Polarité du signal de mesure	15
7.2	Mesure simple	15
7.3	Mesure de différences et de sommes	16
8	Classifications par LED et relais internes	17
	Mode MESURE	17
	Mode BLOQUÉ «HOLD»	17
8.1	Shéma de la sortie classification par relais	18
8.2	Shéma de la connexion pour l'entrée de commande R-M	18
8.3	Utilisation d'un automate programmable	18
8.4	Sortie classification 5 à 40 classes bonnes (TT60)	19
9	Fonctions accessibles par commutateurs	21
9.1	Mesure externe et interne	21
9.2	Choix de l'affichage analogique	21
9.3	Mode d'étalonnage	21
9.4	Blocage du clavier	23
9.5	Résolution de l'affichage numérique	23
9.6	Sélection du nombre de classes (TT60)	23
9.7	Sortie analogique (TT60)	24
10	Fonctions accessibles par RS232	24
11	Messages d'erreur	26
12	Garantie	26
13	Déclaration de conformité et confirmation de la traçabilité des valeurs indiquées ..	27

PRÉCAUTIONS

Pour obtenir la meilleure performance possible des instruments électroniques de mesure de longueur TT20 et TT60, nous vous conseillons de lire ce mode d'emploi en entier avant de commencer votre travail.

1 GÉNÉRALITÉ

La famille d'instruments électroniques de mesure de longueur TT20 et TT60, est utilisée pour des opérations nécessitant l'utilisation d'un seul ou la combinaison de 2 palpeurs inductifs TESA (ou compatibles).

Ces instruments traitent les signaux provenant des palpeurs, les amplifient et affichent les résultats par indication analogique et numérique.

2 PROGRAMME DE VENTE

Les instruments sont livrés avec une alimentation universelle 100-240V, un câble prise Europe ou US et un mode d'emploi.

TESA

TT20 (câble secteur EU)	044.30009
TT60 (câble secteur EU)	044.30010

BROWN&SHARPE

TT20 (câble secteur USA)	044.90003
TT60 (câble secteur USA)	044.90004

Options

Interrupteur à main	047.68000
Interrupteur à pied	047.68001
Adaptateur 100 à 240 V - 7.3 V	047.61054
Câble secteur EU	047.61055
Câble secteur US	047.61056
Palpeur fictif étalon 500 µm	S41.9153
Palpeur fictif étalon 1000 µm	S41.9142
Câble PC / PRINTER SPC	047.61046
Câble bidirectionnel pour le contrôle complet depuis un PC	047.61049

3 FICHE TECHNIQUE

Données techniques	TT20	TT60
Etendues de mesure commutable / valeur d'un échelon numérique / valeur d'un échelon analogique	$\pm 5000 \mu\text{m} / 0.1 \mu\text{m} / 200 \mu\text{m}$ $\pm 2000 \mu\text{m} / 0.1 \mu\text{m} / 100 \mu\text{m}$ $\pm 500 \mu\text{m} / 0.1 \mu\text{m} / 20 \mu\text{m}$ $\pm 200 \mu\text{m} / 0.1 \mu\text{m} / 10 \mu\text{m}$ $\pm 50 \mu\text{m} / 0.1 \mu\text{m} / 2 \mu\text{m}$ $\pm 20 \mu\text{m} / 0.1 \mu\text{m} / 1 \mu\text{m}$ $\pm 5 \mu\text{m} / 0.1 \mu\text{m} / 0.2 \mu\text{m}$ $\pm .200 \text{ in} / .000005 \text{ in} / .010 \text{ in}$ $\pm .100 \text{ in} / .000005 \text{ in} / .005 \text{ in}$ $\pm .020 \text{ in} / .000005 \text{ in} / .001 \text{ in}$ $\pm .010 \text{ in} / .000005 \text{ in} / .0005 \text{ in}$ $\pm .002 \text{ in} / .000005 \text{ in} / .0001 \text{ in}$ $\pm .001 \text{ in} / .000005 \text{ in} / .00005 \text{ in}$ $\pm .0002 \text{ in} / .000005 \text{ in} / .00001 \text{ in}$	
Champ d'erreur d'indication (à 20° et 50 % HR) – de l'indication analogique – de l'indication numérique – de la sortie analogique – de la sortie digitale	$\leq 0.3 \% \pm 0.2 \mu\text{m}$ $\leq 0.3 \% \pm 0.1 \mu\text{m}$ $\leq 0.3 \%$	$\leq 0.3 \% \pm 0.2 \mu\text{m}$ $\leq 0.3 \% \pm 0.1 \mu\text{m}$ $\leq 0.3 \%$ $\leq 0.3 \%$
Erreur de réversibilité – de l'affichage – des signaux de classification	– –	– –
Dérive du point zéro (à 20°C et $\leq 50 \% \text{ HR}$) Dérive de la sensibilité (à 20°C et $\leq 50 \% \text{ HR}$) Dérive des valeurs mémorisées	$\pm 0.005 \% / ^\circ\text{C}$ $\pm 0.005 \% / ^\circ\text{C}$ 0 %	$\pm 0.005 \% / ^\circ\text{C}$ $\pm 0.005 \% / ^\circ\text{C}$ 0 %
Temps de réponse – de l'indication analogique – de l'indication numérique – de la sortie analogique – de l'affichage analogique par rapport au signal de sortie analogique – de la classification par rapport au signal de sortie analogique – du signal de sortie par rapport au mémoires analogique – de la sortie digitale en parallèle – de la sortie digitale en série	$\leq 80 \text{ ms}$ $\leq 80 \text{ ms}$ – – – – – $\leq 80 \text{ ms}$	$\leq 80 \text{ ms}$ $\leq 80 \text{ ms}$ $\leq 30 \text{ ms}$ $\leq 60 \text{ ms}$ $\leq 60 \text{ ms}$ $\leq 10 \text{ ms}$ – $\leq 80 \text{ ms}$

Données techniques	TT20	TT60
Temps de maintien de l'affichage numérique	80 ms	80 ms
Fréquence limite (par rapport à l'entrée des signaux de mesurage)		
– de l'indication analogique	–	–
– de l'indication numérique	12.5 Hz	12.5 Hz
– de la sortie analogique	–	20 Hz
– de l'affichage analogique	12.5 Hz	12.5 Hz
– de la classification	12.5 Hz	12.5 Hz
– des mémoires	–	100 Hz
Sortie analogique		
– Gamme de tension	–	±2 V / ±10 V
– Courant de sortie	–	max. 2 mA
– Sensibilité	–	voir mode d'emploi
– Impédance de charge admissible	–	≥5 kΩ
– Bruit de fond (palpeur à zéro)	–	1 mV
– Niveau de tension de référence	–	masse analogique 0V
Sortie digitale parallèle	–	–
Sortie digitale série	OPTO-RS232	OPTO-RS232
Tension d'alimentation au chargeur	230 V / 115 V	230 V / 115 V
Variation de la tension admissible	±10 %	±10 %
Gamme de fréquences	50 à 60 Hz	50 à 60 Hz
Puissance absorbée	2 W	2 W
Tension d'alimentation du palpeur	3 V	3 V
Fréquence de l'oscillateur	13 kHz	13 kHz
Température de travail	+10°C à +50°C	+10°C à +50°C
Température de fonctionnement	+0°C à +60°C	+0°C à +60°C
Température de stockage	-10°C à +70°C	-10°C à +70°C
Humidité relative	80% sans condensation	80% sans condensation
Encombrement	255 x 235 x 120	255 x 235 x 120
Masse	1.1 kg	1.1 kg
Degré de protection (CEI / IEC 529, DIN 40 050)	IP54 (face avant)	IP54 (face avant)
Compatibilité électromagnétique	EN50081-1, EN50081-2 EN50082-1, EN50082-2	EN50081-1, EN50081-2 EN50082-1, EN50082-2

4 CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES

4.1 Equipement de base

	TT20	TT60
2 entrées palpeurs inductifs demi-pont	✓	✓
Détection du type de palpeur utilisé et adaptation automatique de la sensibilité, facteur X1, X1.5, X2.5 etc... Uniquement pour les palpeurs TESA depuis début 97	✓	✓
Affichage numérique (6 digits) et analogique	✓	✓
Etendue de mesure métrique et inch sélectionnable directement par clavier, conversion directe.	✓	✓
7 échelles métriques et inches commutables couvrant une plage de: $\pm 5000 \mu\text{m}$ à $\pm 5 \mu\text{m}$ / $\pm 0.200 \text{ in}$ à $\pm 0.0002 \text{ in}$. Plus une échelle automatique	✓	✓
Fonction de mesure $\pm A \pm B$, sélectionnable directement par clavier	✓	✓
Réglage et mise à zéro séparés de l'offset pour chaque entrée	✓	✓
Mode de mesure directe ou pas à pas	✓	✓
Fonctions mémoire	—	✓
Mesures dynamiques: mesures simultanées sur les 2 canaux ≥ 100 mesures/sec.	—	✓
Mesurage avec ou sans tolérances, sélectionnable par clavier	✓	✓
Réglage par clavier des limites de tolérances	✓	✓
Affichage de l'attribution de classe de la valeur mesurée par 3 diodes électroluminescentes: vert «bon», jaune «retouche» et rouge «rebut»	✓	✓
Sélection du type de mesures, Interne ou Externe	✓	✓
Mémorisation automatique de la configuration avant extinction	✓	✓
Sortie classification par contact de relais et point commun	✓	✓
Sortie sélectionnable pour 5, 10, 20 ou 40 classes bonnes entre tolérances	—	✓
Sortie analogique $\pm 2 \text{ V}$ ou $\pm 10 \text{ V}$ (sélectionnable) permettant le raccordement d'un enregistreur ou d'un affichage séparé	—	✓
Entrée/Sortie RS232	✓	✓
Alimentation par chargeur 7.3 V	✓	✓
Boîtier empilable avec pieds avant rabattables permettant une inclinaison à deux niveaux du boîtier	✓	✓
Protection IP54 de la face avant	✓	✓
Instrument correspondant aux normes CE	✓	✓

4.2 Face avant

- 1 Affichage numérique
- 2 Indique une activité sur l'interface RS232
- 3 Indication de l'échelle analogique (7 échelles métriques et inches + Auto Range)
- 4 Touches de fonctions: 9 touches pour le TT20 et 10 touches pour le TT60
- 5 Indication de la fonction de mesure
- 6 Indication du type de mesure «valeur maximale», «valeur minimale», «différence entre valeur maximale et minimale» et «moyenne des valeurs maximale et minimale» (uniquement sur TT60)
- 7 Indicateur du mode étalonnage
- 8 Indicateur du mode de travail avec tolérances
- 9 Affichage de l'attribution de classe de la valeur mesurée par signaux lumineux, vert pour «bon», jaune pour «retouche» et rouge pour «rebut»
- 10 Indique que la tension d'alimentation est hors tolérances
- 11 Indicateur du mode de travail «bloqué»
- 12 Boîtier empilable et inclinable sur deux niveaux
- 13 Indication du mode de travail «clavier bloqué»
- 14 Indication du type de mesure, externe ou interne

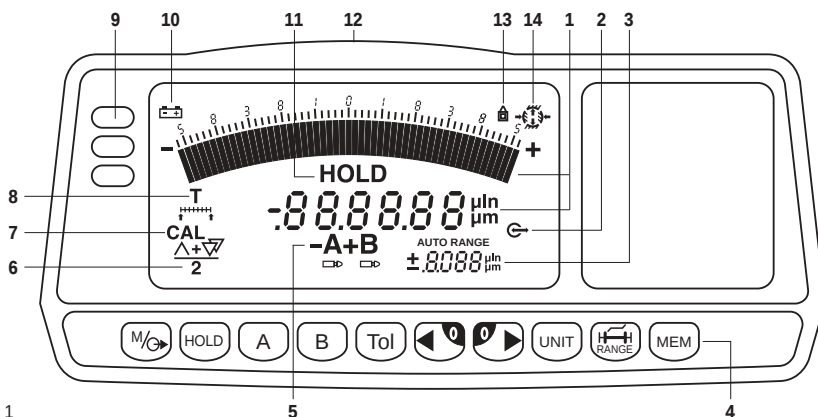


Fig. 1

4.3 Face arrière

- 1 Interrupteur ON/OFF
- 2 Prise pour l'alimentation externe
- 3 Entrée palpeur B
- 4 Entrée palpeur A
- 5 Entrée pédale externe
- 6 Entrée/Sortie des signaux, connecteur 15 pôles femelles
- 7 Commutateur de configuration
- 8 Entrée/Sortie OPTO-RS

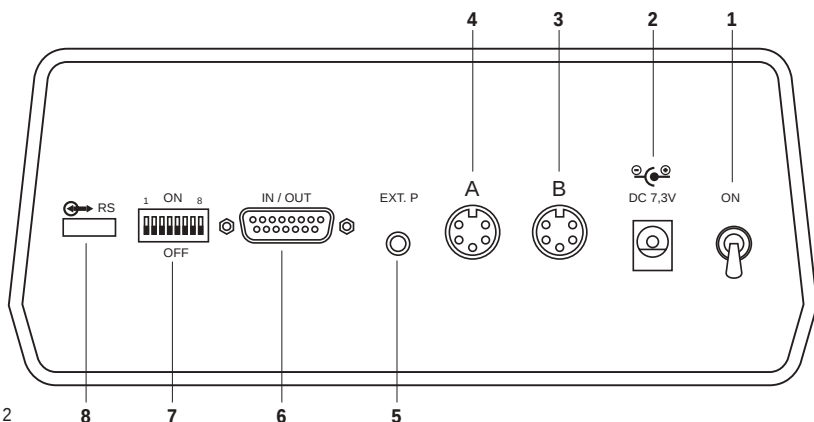


Fig. 2

4.4 Connecteur Sub-D 15 pôles femelles

N°	Fonction	TT20	TT60
1	Strobe	—	✓
2	DATA Sortie 5 à 40 classes + Rebut et Retouche	—	✓
3	Clock	—	✓
4	Contact relais classification : Retouche, LED jaune	✓	✓
5	Contact relais classification : Rebut, LED rouge	✓	✓
6	Sortie +5 VDC (100mA max.)	✓	✓
7	Retour GND pour R-M	✓	✓
8	Masse analogique	✓	✓
9	Masse digitale	✓	✓
10	Non occupé	✓	✓
11	Point commun des 3 relais de classification	✓	✓
12	Masse digitale	✓	✓
13	Contact relais classification : Bon, LED verte	✓	✓
14	Entrée commande R-M	✓	✓
15	Sortie analogique $\pm 2\text{ V}$ / $\pm 10\text{ V}$, 3 mA et 40 nF max.	—	✓

5 PREMIÈRE MISE EN SERVICE

Lors de la première mise en service, l'instrument se trouve en mode de travail standard, visualisation directe de la valeur mesurée sans classification. Pour pouvoir travailler avec la classification, il faut activer le mode de travail avec tolérance (voir chapitre correspondant).

- Déballez l'instrument.
- Connecter le chargeur dans la prise adéquate (N° 2 Fig. 2), et brancher le chargeur sur le 230 V (ou 115 V pour USA).
- Connecter le ou les palpeurs (N° 3 et 4 Fig. 2).
- Enclencher l'appareil à l'aide de l'interrupteur ON/OFF (N° 1 Fig. 2). L'instrument fait un test à l'enclenchement qui dure environ 2 secondes.
- Effectuer les mesurages.

Configuration d'usine, mode de travail standard

- Mesure externe
- Fonction de mesure «A»
- Unités en μm
- Offset de A et B = 0, le symbole  apparaît sous chaque canal
- Echelle analogique $\pm 5000 \mu\text{m}$
- Affichage analogique bargraph
- Clavier libre
- Résolution 1 μm
- Sortie série synchrone sur 5 classes bonnes (TT60)
- Sortie analogique $\pm 2 \text{ V}$ (TT60)

Attention

l'état des commutateurs est pris en compte uniquement lors de l'enclenchement. La modification de ces états doit être faite uniquement lorsque l'instrument est déclenché!

Les instruments mémorisent la dernière configuration et cela 20 secondes après la dernière modification.

Après un étalonnage l'instrument se remet dans sa configuration initiale.

6 TOUCHES DE FONCTION

Le réglage de l'instrument et des fonctions se fait par un clavier de 9 touches pour le TT20 et 10 touches pour le TT60. Ces touches sont à effet tactile.

Convention :



Indique une pression courte < 0.5 seconde



Indique une pression longue > 1 seconde

6.1 et Choix des fonctions de mesure

Chaque pression sur ces touches change la fonction de mesure : $\pm A \pm B$

  A, -A, 0, A, ...

  B, -B, 0, B, ...

6.2 et Réglage de l'offset

Chaque canal possède un offset réglable, séparément si la fonction de mesure est A ou B, ou simultanément si la fonction de mesure est une combinaison de A et B. Dans ce cas l'offset est réparti d'une manière égale sur les deux offset des canaux A et B.

Le réglage de l'offset est limité au maximum à $\pm 200 \mu\text{m}$ par canal. Cette limitation garantit le travail des palpeurs autour de leur 0 mécanique (plage la plus précise). Lorsque l'offset maximum est atteint la LED rouge clignote pendant 2 secondes.



Incrémente la valeur de la fonction affichée



Incrément rapide



Décrémente la valeur de la fonction affichée



Décrément rapide



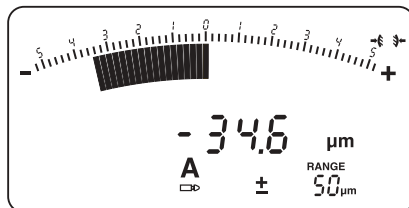
Mise à zéro de la fonction (en tenant compte des limitations d'offset)



Mise à zéro de l'offset de la fonction affichée,
le signe  apparaît sous le ou les canaux de la fonction de mesure

Exemple :

Si A est la fonction de mesure, seul l'offset de A est mis à zéro, l'offset de B n'est pas touché et vice versa.



Si la fonction de mesure est $A \pm B$, les offset de A et de B sont mis à zéro, et le signe  apparaît sous les 2 canaux.

6.3 Echelles analogiques

Les instruments TT20 et TT60 ont 7 échelles analogiques fixes et une échelle analogique automatique.

 Chaque pression change l'échelle de l'affichage analogique

Echelle	Métrique (μm)				Inch (in)			
	étendue de mesure		résolution		étendue de mesure		résolution	
1	± 5000	μm	200	μm	$\pm .200$	in	.010	in
2	± 2000	μm	100	μm	$\pm .100$	in	.005	in
3	± 500	μm	20	μm	$\pm .020$	in	.001	in
4	± 200	μm	10	μm	$\pm .010$	in	.0005	in
5	± 50	μm	2	μm	$\pm .002$	in	.0001	in
6	± 20	μm	1	μm	$\pm .001$	in	.00005	in
7	± 5	μm	0.2	μm	$\pm .0002$	in	.00001	in
8	Auto Range				Auto Range			

6.4 Unités

Les instruments permettent de travailler indépendamment en unité métrique ou en unité inch. La conversion se fait immédiatement sans aucun effet sur le mesurage.

 Change l'unité de mesure de l'affichage analogique et numérique.

Exemple :

 1035.8 μm

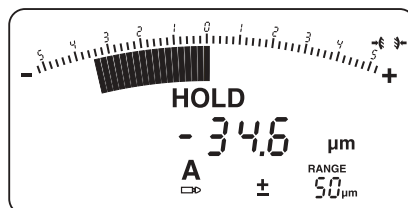
 .040780 in

6.5 Mode MESURE; Mode BLOQUÉ «HOLD»

Pour permettre tous les types de mesurage, les instruments donnent la possibilité d'afficher en permanence la valeur mesurée «Mode Mesure» ou alors de bloquer l'affichage sur la valeur désirée «Mode Bloqué».

 Permet de passer du mode mesure continue au mode bloqué, le signe «HOLD» apparaît à l'écran.

Exemple :



6.5.1 Mode Mesure

Dans ce mode, l'instrument lit en permanence les 2 canaux d'entrée A et B et affiche la valeur instantanée de la fonction de mesure.



Envoi de la valeur affichée vers le port de sortie RS232. Pendant la transmission le signe ➡ apparaît.

6.5.2 Mode Bloqué «HOLD»

Dans ce mode, l'instrument est en mode d'attente.



l'instrument passe en mode mesure jusqu'au relâchement de cette touche. Au relâchement, la lecture des 2 canaux d'entrée est interrompue. L'instrument mémorise la dernière valeur lue sur le canal A et sur le canal B, et affiche le résultat de la fonction. Ce résultat est aussi envoyé vers le port RS232. Pendant la transmission le signe ➡ apparaît.

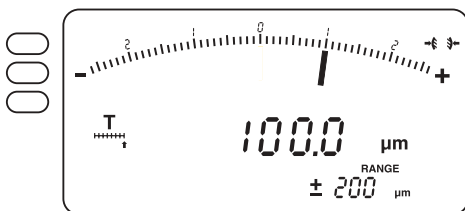
La touche , l'entrée pédale externe (N° 5 Fig. 2) et les contacts 7 et 14 (R-M) du connecteur 15 pôles femelles (N° 6 Fig. 2) ont la même fonction.

6.6 Mode Tolérances

Permet le mesurage avec la classification par LED et par relais sur le connecteur Sub-D 15 pôles femelles. Permet aussi l'utilisation de la sortie 40 classes bonnes pour le TT60. En mode de mesure standard, les sorties classification sont désactivées permettant, par exemple, lors d'un mesurage utilisant un automate programmable connecté aux sorties classification, de régler le dispositif de mesure sans interaction avec cet automate. Une fois les réglages ou contrôles effectués, passer en mode mesure avec tolérance pour effectuer les mesurages.

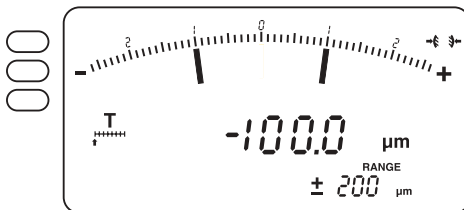


Pression 1, affiche la valeur de la tolérance supérieure avec sa position sur l'affichage analogique.

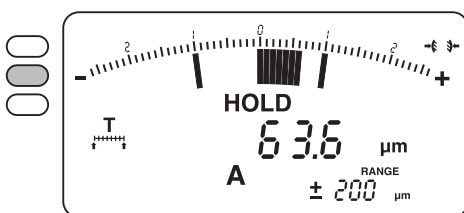




Pression 2, affiche la valeur de la tolérance inférieure, ainsi que sa position sur l'affichage analogique (les 2 tolérances sont maintenant visibles).



Pression 3, mode mesure avec tolérance et classification des valeurs mesurées.



Réglage de tolérances

Le réglage des tolérances se fait à l'aide des touches  .



Pression 4, remet l'instrument en mode mesure standard.

Pendant ce réglage les LEDs sont éteintes et les relais pour la classification ouverts.

6.7 Fonction mémoire (uniquement pour le modèle TT60)

Le TT60 est fourni de base avec des fonctions mémoires permettant un grand choix de mesurages.

- Mémorisation de la valeur maximale: mesurage de diamètres extérieurs sur des pièces qui sont déplacées sous le palpeur de mesurage.
- Mémorisation de la valeur minimale: mesurage de diamètres d'alésages par le pivotement d'un vérificateur à 2 points de contact autour du point de rebroussement.
- Mémorisation de la différence: mesurage d'écarts de forme et de position, notamment le battement radial ou axial.
- Mémorisation de la valeur moyenne: détermination de moyennes lors de dispersions des valeurs mesurées, par exemple en raison d'écarts de la forme géométrique de la pièce.

L'instrument est équipé de 2 mémoires attachées à la fonction de mesure. Une mémoire retient la valeur maximale et l'autre la valeur minimale.

Chaque pression sur la touche  permet de sélectionner les 4 fonctions de mémorisation.



Pression 1

Affiche la valeur maximale enregistrée. Le signe $\wedge$ apparaît.



Pression 2

Affiche la valeur minimale enregistrée. Le signe ∇ apparaît.



Pression 3

affiche la différence entre valeur maximale et minimale. le symbole $\Delta - \nabla$ apparaît.



Pression 4

Affiche la moyenne des valeurs maximale et minimale. Le symbole $\frac{\Delta + \nabla}{2}$ apparaît.



Pression 5

Retour à l'affichage direct.

6.7.1 Fonctionnement de la mémoire en mode MESURE



Transfère la valeur affichée vers la sortie RS232 et réinitialise les mémoires.

La modification du choix de la fonction de mesure réinitialise les mémoires sur la valeur instantanée.

6.7.2 Fonctionnement de la mémoire en mode bloqué «HOLD»



Initialisation des mémoires sur la valeur instantanée de la fonction de mesure. Le fait de garder cette touche pressée, permet de faire l'acquisition des mesures. Au relâchement, l'affichage et les mémoires se bloquent, la valeur affichée est envoyée vers la sortie RS232.

Attention

si la fonction de mesure est changée, l'affichage n'indique que des traits jusqu'à une nouvelle acquisition de mesure.

La touche , l'entrée pédale externe (N° 5 Fig. 2) et les contacts 7 et 14 (R-M) du connecteur 15 pf (N° 6 Fig. 2) ont la même fonction .

7 EXEMPLES DE MESURAGES

Les instruments de mesure TT20 et TT60 possèdent 2 entrées de signaux de mesure. L'affichage de la grandeur mesurée peut provenir soit de l'un des 2 signaux, soit du résultat d'une combinaison des deux.

La mesure se fait par le biais du branchement de palpeurs inductifs TESA ou compatibles. Moyennant cet équipement l'utilisateur peut effectuer des mesures statiques (pièce à mesurer immobile) et dynamiques (pièce mobile). Lorsque la pièce à mesurer est en mouvement, il convient de ne pas dépasser la fréquence admissible, ni de l'instrument, ni des palpeurs (cf. également les données techniques respectives).

7.1 Polarité du signal de mesure

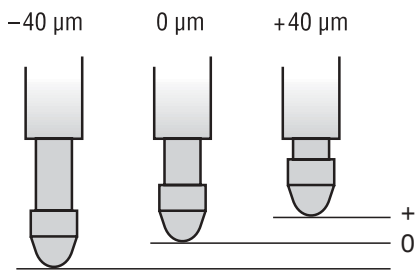
A chaque prise de palpeur correspond une entrée séparée A (4, Fig. 2) respectivement B (3, Fig. 2). De façon analogue, les capteurs raccordés sont appelés «palpeur A» et «palpeur B».

Chaque entrée possède sa propre touche de fonction **A** et **B** permettant de choisir la polarité (signe $\pm$) du signal de mesure.

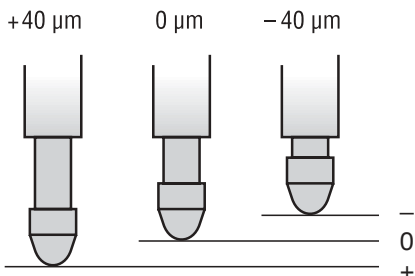
Le choix de la fonction de mesure est déterminé par la disposition des palpeurs sur le dispositif de mesure et des fonctions mathématiques qui en résultent.

Règle de base

1. Lorsque la tige de mesure pénètre dans le palpeur, une polarité positive +A ou +B donne un changement de l'affichage en sens positif.

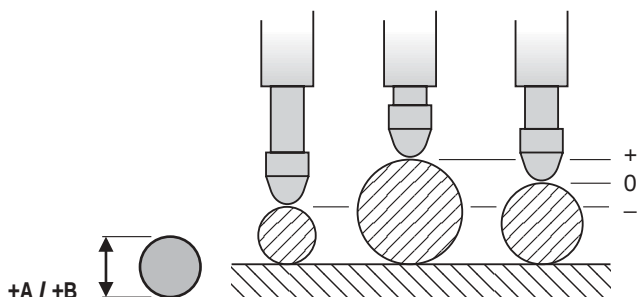


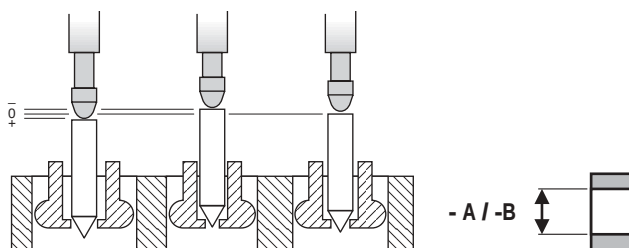
2. Lorsque la tige de mesure pénètre dans le palpeur, une polarité négative -A ou -B donne un changement de l'affichage en sens négatif.



7.2 Mesure simple

Captage d'une cote au moyen d'un seul palpeur.



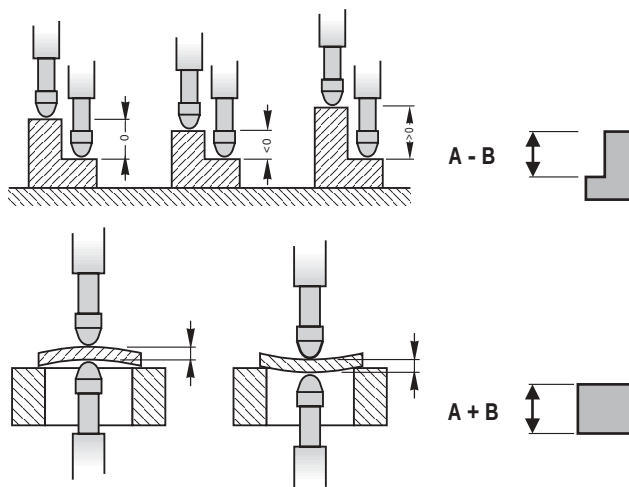


Etapes recommandées pour préparer les mesures

- Eteindre l'instrument.
- Raccorder le palpeur à l'entrée A (ou B).
- Enclencher l'instrument.
- Sélectionner la polarité désirée ($\pm A$, $\pm B$).
- Positionner la pièce étalon.
- Mettre l'offset à zéro (voir chapitre «Réglage de l'offset»).
- Introduire le palpeur dans le dispositif de mesure en le déplaçant jusqu'à ce que l'affichage soit à proximité de zéro.
- Fixer le palpeur.
- Choisir l'échelle analogique désirée et mettre l'affichage sur la valeur étalon au moyen des touches    (voir chapitre **Touches de fonction**).
- Effectuer les mesurages.

7.3 Mesure de différences et de sommes

Captage d'une cote au moyen de 2 palpeurs, la valeur mesurée correspondant à la somme algébrique des valeurs captées par les 2 palpeurs.



Etapes recommandées pour préparer les mesurages:

- Eteindre l'instrument.
- Raccorder les palpeurs aux entrées A et B.
- Enclencher l'instrument.
- Sélectionner A comme fonction de mesure.
- Mettre l'offset à zéro (voir chapitre «Réglage de l'offset»).
- Positionner la pièce étalon.
- Introduire le palpeur dans le dispositif de mesure en le déplaçant jusqu'à ce que l'affichage soit à proximité de zéro.
- Fixer le palpeur.
- Sélectionner B comme fonction de mesure.
- Mettre l'offset à zéro (voir chapitre «Réglage de l'offset»).
- Introduire le palpeur dans le dispositif de mesurage en le déplaçant jusqu'à ce que l'affichage soit à proximité de zéro.
- Fixer le palpeur.
- Choisir la fonction de mesure ($\pm A \pm B$).
- Mettre l'affichage sur la valeur étalon au moyen des touches    (voir chapitre «Touches de fonctions»).
- Effectuer les mesurages.

8 CLASSIFICATION PAR LED ET RELAIS INTERNES

En mode de travail avec tolérance, la classification par LEDs et par relais interne est active.

Pièce bonne	Vert
Pièce rebut	Rouge
Pièce retouche	Jaune

	Mesure interne	Mesure externe
Tol. inf. $\leq$ Mesure $\leq$ Tol. sup.	Verte	Verte
Mesure > Tol. sup.	Rouge	Jaune
Mesure < Tol inf.	Jaune	Rouge

Mode MESURE

Les LEDs et les relais internes suivent la valeur de la fonction affichée.

Mode BLOQUÉ «HOLD»



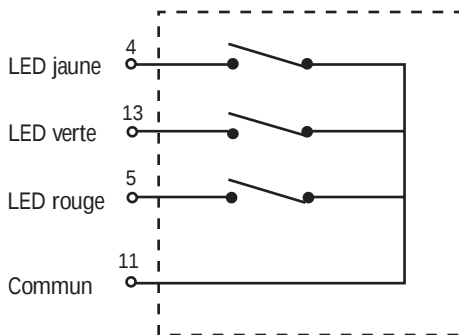
L'affichage indique la valeur mesurée, les relais internes sont ouverts, les LEDs éteintes et la sortie synchrone désactivée. Ils prennent leurs états seulement au relâchement de la touche. La valeur affichée est envoyée vers la sortie RS232.

8.1 Schéma de la sortie classification par relais

Pour permettre de connecter tous les différents types d'automates programmables, la sortie classification Bon, Rebut, Retouche se fait sur des contacts relais. Cela permet une connexion soit vers Vcc (interne ou externe) soit au GND.

Vcc max. = 50 V
I_{max} = 500 mA

Sub-D 15 pôles femelles



8.2 Schéma de la connexion pour l'entrée de commande R-M

La commande R-M qui se trouve sur le connecteur 15 pôles femelles, permet de commander l'instrument depuis un automate programmable. Cette commande R-M a la même fonction que la touche  et que l'entrée pédale.

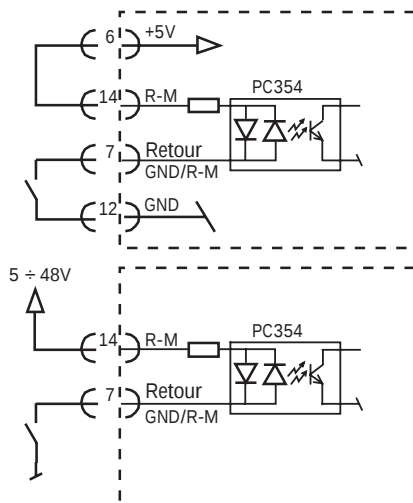
Comme pour la sortie classification avec relais, cette commande est prévue en standard pour les instruments TT20 et TT60 pour connecter les automates programmables soit vers Vcc soit vers le GND.

8.3 Utilisation d'un automate programmable

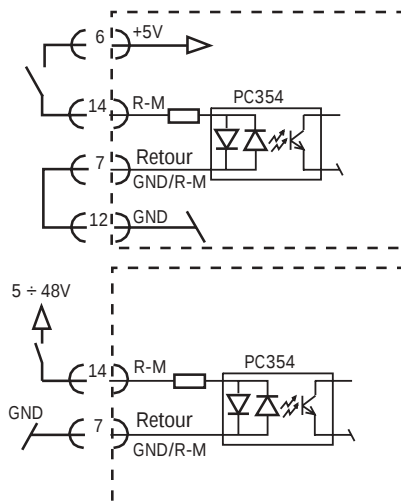
Pour ces connexions on peut utiliser soit l'alimentation interne, soit une alimentation externe 48 V 30 mA max., mais jamais les deux ensembles.

- Travailler en mode HOLD
- Utiliser la touche M ou la commande R-M, pour prendre la mesure
- Les classifications sont disponibles au relâchement de la touche M ou de la commande R-M
- Attendre au minimum 300 ms avant de reprendre une mesure

Commande R-M «Sink»



Commande R-M «Source»



8.4 Sortie classification 5 à 40 classes bonnes (TT60)

En plus du système de classification optique «bon» (vert), «retouche» (jaune), «rebut» (rouge) avec les signaux de sortie sur relais internes respectifs, le TT60 permet d'avoir à choix 5, 10, 20 ou 40 classes plus «retouche» et «rebut». Ce choix se fait à l'aide des commutateurs de configuration 6 et 7 qui se trouvent sur la plaque arrière.

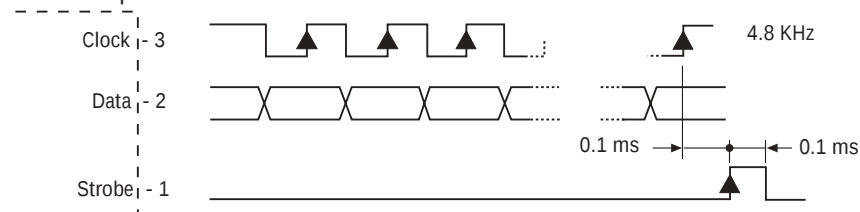
Ces X classes représentent toujours le champ de tolérance défini par la limite inférieure et supérieure subdivisée en X classes de largeur identique.

Le fonctionnement de la sortie X classes est invariablement lié au réglage des limites de tolérance.

La sortie X classes est donnée par une sortie synchrone sur le connecteur 15 pôles femelles. Cette sortie synchrone est active parallèlement à la classification par LEDs et par relais internes.

8.4.1 Forme des signaux de sortie

Sub-D 15 pf



9 FONCTIONS ACCESSIBLES PAR COMMUTATEURS

N° SW	OFF	ON	Fonctions
8	± 2 V	± 10 V	Sortie analogique ± 2 V ou ± 10 V
7 6	Classification 5,10,20,40	Sélection du nombre de classes	
5	DP ▼	DP ▲	Résolution de l'affichage numérique, 1 μ m ou 0,1 μ m
4			Blocage du clavier
3	MES		Mesurage / Etalonnage
2			Choix du type d'affichage analogique (bargraph ou aiguille)
1			Mesure externe / Mesure interne

Les commutateurs 6, 7 et 8 ne sont attribués que pour le TT60. L'état des commutateurs n'est pris en compte que lors de l'enclenchement.

9.1 Mesure externe

Mesure interne

Permet de sélectionner le type de mesure. Adapte la classification par LEDs, par relais et la sortie 40 classes bonnes (uniquement TT60).

9.2 Choix de l'affichage analogique



Mode bargraph (standard)



Mode aiguille

Pour sélectionner le type d'affichage analogique, éteindre l'instrument, mettre le commutateur 2 sur la position désirée et rallumer l'instrument.

9.3 Mode d'étalonnage

Le mode d'étalonnage est indiqué par 2 triangles, un pour chaque phase. Si l'instrument n'est pas calibré, il apparaît sur l'affichage le symbole «CAL».

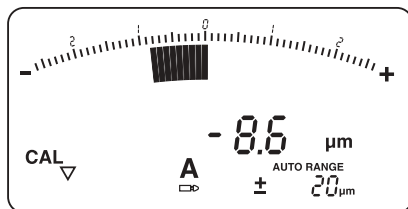
Étalonnage en 2 points

Conditions

- Instrument enclenché depuis plus de dix minutes, stabilité thermique.
- L'intervalle entre les 2 points de mesure doit être $\geq 100 \mu\text{m}$.
- Pour l'étalonnage, l'instrument est en pleine sensibilité.
- L'affichage analogique est en échelle automatique.
- Vous pouvez utiliser les moyens suivants pour l'étalonnage: palpeurs fictifs - étalons - cales étalons.
- Vous pouvez étalonner qu'un seul canal, A ou B. La touche HOLD permet de sauter l'étalonnage du canal sélectionné.

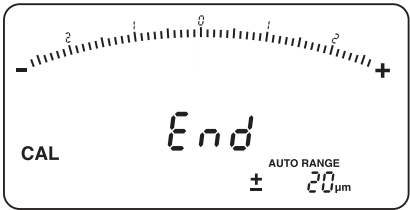
Pour l'exemple suivant nous avons utilisé des palpeurs fictifs avec les valeurs de $1000 \mu\text{m}$ et $-1000 \mu\text{m}$.

- Eteindre l'instrument.
- Mettre le commutateur 3 en position étalonnage.
- Rallumer l'instrument.



- Le canal A est sélectionné de base. Les symboles CAL et ∇ apparaissent.
- Mettre le premier palpeur fictif sur l'entrée A ($-1000 \mu\text{m}$).
- Amener l'affichage à la valeur de l'étalon en utilisant les touches: $\leftarrow \rightarrow$.
- Valider cette 1^{re} valeur à l'aide de la touche $\leftarrow \rightarrow$.
- Cette quittance est confirmée par l'affichage du deuxième triangle ∇ qui signifie, début de la deuxième phase de l'étalonnage.
- Appliquer la deuxième valeur de l'étalonnage ($1000 \mu\text{m}$) sur l'entrée A.
- Amener l'affichage à la valeur étalon comme précédemment.
- Quittancer la seconde phase à l'aide de la touche $\leftarrow \rightarrow$.
- Le canal B est sélectionné automatiquement. Les symboles CAL et ∇ apparaissent à l'écran.
- Mettre le premier palpeur fictif sur l'entrée B ($-1000 \mu\text{m}$).
- Amener l'affichage à la valeur de l'étalon.
- Valider cette 1^{re} valeur à l'aide de la touche $\leftarrow \rightarrow$.
- Cette quittance est confirmée par l'affichage du deuxième triangle ∇ qui signifie, début de la deuxième phase de l'étalonnage.
- Appliquer la deuxième valeur de l'étalonnage ($1000 \mu\text{m}$) sur l'entrée B.
- Quittancer la seconde phase à l'aide de la touche $\leftarrow \rightarrow$.

- Cette quittance est confirmée par l'extinction du signe  et par l'affichage de END.



- Eteindre l'instrument et remettre le commutateur 3 sur mesure.
- Enclencher l'instrument, effectuer les mesures.

Si les valeurs de calibration sont incohérentes, une erreur de calibration apparaît, et ces valeurs ne sont pas prises en compte.

9.4 Blocage du clavier

Après réglage de l'instrument et du dispositif de mesure, on peut désactiver les touches de fonctions, protégeant ainsi l'opérateur d'une fausse manœuvre pouvant modifier ce réglage et donc fausser les mesures. Seule la touche , l'entrée pédale externe et la commande R-M restent actives, permettant ainsi d'effectuer les mesurages.

Pour désactiver le clavier, éteindre l'instrument après réglage du dispositif, mettre le commutateur 4 sur ON, rallumer l'instrument et effectuer vos mesurages. Le signe  apparaît sur l'écran pour indiquer le mode de travail clavier désactivé.

Pour réactiver le clavier procéder comme précédemment en remettant le commutateur 4 sur OFF.

9.5 Résolution de l'affichage numérique

La résolution maximale de l'instrument est DP  = 0.1 μm / 5 μin.

Pour les mesurages où cette résolution n'est pas utile, passer à la résolution DP  = 1 μm / 50 μin.

Exemple:

DP  706 μm .02780 in
DP  705.8 μm .027785 in

9.6 Sélection du nombre de classes (TT60)

Nombre de classe bonnes	SW6	SW7
5	OFF	OFF
10	ON	OFF
20	OFF	ON
40	ON	ON

9.7 Sortie analogique (TT60)

La sortie $\pm 2\text{ V}$ / $\pm 10\text{ V}$ est liée avec l'affichage analogique pour les échelles plus grandes ou égales à $\pm 500\text{ }\mu\text{m}$ / $\pm .020\text{ in.}$ C'est à dire que cette sortie donnera $\pm 2\text{ V}$ / $\pm 10\text{ V}$ en pleine échelle.

Pour les échelles égales ou inférieures à $\pm 200\text{ }\mu\text{m}$ / $\pm .010\text{ in.}$, cette sortie est unique et donnera $\pm 2\text{ V}$ / $\pm 10\text{ V}$ pour une valeur max. de $\pm 200\text{ }\mu\text{m}$ / $\pm .010\text{ in.}$

Echelle μm	Tension pleine échelle		Sensibilité $\text{mV} / \mu\text{m}$	
± 5000	$\pm 2\text{ V}$	$\pm 10\text{ V}$	0.4	2
± 2000	$\pm 2\text{ V}$	$\pm 10\text{ V}$	1	5
± 500	$\pm 2\text{ V}$	$\pm 10\text{ V}$	4	20
± 200	$\pm 2\text{ V}$	$\pm 10\text{ V}$	10	50
± 50	$\pm 0.5\text{ V}$	$\pm 2.5\text{ V}$	10	50
± 20	$\pm 0.2\text{ V}$	$\pm 1\text{ V}$	10	50
± 5	$\pm 0.05\text{ V}$	$\pm 0.25\text{ V}$	10	50

La charge capacitive maximale est de 40 nF, max. 3 mA

10 FONCTIONS ACCESSIBLES PAR RS232

Caractéristiques

Vitesse de transmission: 4800 Bd

Parité: paire

Bit de départ: 1

Sortie de caractères: code ASCII 7 bits

Bits d'arrêt: 2

Transfert l'information demandée suivie de <CR><LF>

Mode monodirectionnel

en utilisant le câble standard 47.61046, la modification de l'état de la ligne DTR, retourne la valeur affichée.

Data Request (DTR)

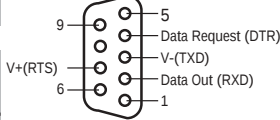


Data (RXD)



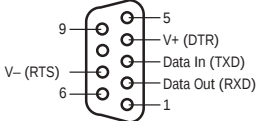
Printer SPC or

PC side Sub-D 9 pole male



Printer SPC or

PC side Sub-D 9 pole male



Mode Bidirectionnel

en utilisant le câble 47.61049, ce mode permet de commander l'instrument depuis un ordinateur. Les instructions suivantes sont à votre disposition.

Chaque commande doit être terminée par le code ASCII <CR>.

? Demande de la valeur affichée

FNC x Sélection de la fonction de mesure:

X=	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Func=	—	A	-A	B	-B	A+B	A-B	-A+B	-A-B

FNC? Demande de la fonction de mesure

ID? Demande l'identification de l'instrument TE TT20 et TT60

MM / IN Changement de l'unité de travail

MES? Type de mesure, interne ou externe (INT, EXT)

PRE xxx Introduction de l'offset de la fonction active
xxx = réel (x.xxxx ou -x.xxxx en mm / x.xxxxxx ou -x.xxxxxx en inch)

PRZ Mise à zéro des offsets

RNG x Sélection de l'échelle analogique

X=	0	1	2	3	4	5	6	7
Range μ m	± 5000	± 2000	± 500	± 200	± 50	± 20	± 5	Auto
Range inch	$\pm .200$	$\pm .100$	$\pm .020$	$\pm .010$	$\pm .002$	$\pm .001$	$\pm .0002$	Range

RNG? Transmet l'échelle analogique utilisée

RST Reset: met l'instrument dans la configuration par défaut

ST00, ST01 Désactive, active le maintien de la mesure

TOL xxx xxx Introduction des limites de tolérances
xxx = réel (x.xxxx et -x.xxxx en mm / x.xxxxx et -x.xxxxx en inch)

TOL? L'instrument transmet la valeur des limites de tolérances

T00, T01 Désactive, active le mode mesure avec tolérances

UNI? Demande de l'unité courante mm ou in

VER? Demande de la version du programme

UNIQUEMENT POUR TT60

MEM x Sélection des modes Min, Max, Max-Min et (Max+Min)/2

X =	0	1	2	3	4
Func. MEM=	Normal	Max	Min	Max-Min	(Max+Min)/2

MEM? Demande la fonction mémoire

STM Initialise les mémoires sur la valeur instantanée

11 MESSAGES D'ERREUR

CAL	L'instrument doit être re étalonné
(-----)	Dépassement de la valeur maximal affichable
LED rouge clignotante	Fonction désactivée ou inaccessible

ERREURS RS

Erreur interne capteur

ERR01	AD canal A: erreur de communication
ERR02	AD canal B: erreur de communication
ERR03	AD canal A: erreur de fonctionnement
ERR04	AD canal B: erreur de fonctionnement

Erreur de transmission

ERR1	Caractère de contrôle interdit
------	--------------------------------

Erreur de syntaxe

ERR21	commande non reconnue
ERR22	paramètre manquant
ERR23	paramètre invalide
ERR24	paramètre hors limite
ERR25	commande partiellement effectuée

Erreur interne instrument

ERR31	fonction affichage invalide
ERR32	saturation affichage (>9999.99 ou <-9999.99 mm)

12 GARANTIE

Nous assurons pour ce produit 12 mois de garantie à partir de la date d'achat pour tout défaut de construction, de fabrication ou de matière. La remise en état sous garantie est gratuite. Notre responsabilité se limite toutefois à la réparation ou, si nous le jugeons nécessaire, au remplacement de l'instrument en cause.

Ne sont pas couverts par notre garantie les piles ainsi que les dommages dus à une utilisation erronée, à la non-observation du mode d'emploi ou à des essais de réparation par des tiers. Nous ne répondons en aucun cas des dommages causés directement ou indirectement par l'instrument livré ou par son utilisation.

(Extrait de nos conditions générales de livraison du 1^{er} décembre 1981)

13 DÉCLARATION DE CONFORMITÉ ET CONFIRMATION DE LA TRAÇABILITÉ DES VALEURS INDIQUÉES

Nous vous remercions de la confiance témoignée par l'achat de ce produit, qui a été vérifié dans nos ateliers.

Nous déclarons sous notre seule responsabilité que sa qualité est conforme aux normes et données techniques contenues dans nos documents de vente (modes d'emploi, prospectus, catalogue). Par ailleurs, nous attestons que les références métrologiques de l'équipement utilisé pour sa vérification sont valablement raccordées aux étalons nationaux. Le raccordement est assuré par notre système qualité.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Richard', with a stylized circular flourish to the left.

M. Richard
Responsable Assurance de la Qualité

NOTES

[illegible]



Gebrauchsanleitung

TESATRONIC TT20 TT60

*Elektronische
Längenmessgeräte*

INHALTVERZEICHNIS

Vorsicht	31
1 Allgemein	31
2 Verkaufsprogramm	31
3 Technische Daten	32
4 Hauptmerkmale	34
4.1 Basisausstattung	34
4.2 Fronseite	35
4.3 Rückseite	36
4.4 Anschlußstecker Sub-D 15-polig	36
5 Inbetriebnahme	37
6 Funktionstasten	37
6.1 Auswahl der Meßfunktionen	38
6.2 Offset einstellen	38
6.3 Skalenanzeige	39
6.4 Einheit	39
6.5 Modus Messen; Modus HALTEN «HOLD»	39
6.6 Modus Toleranz	40
6.7 Speicherfunktion (ausschließlich für TT60)	41
7 Meß-Beispiele	42
7.1 Polarität des Meßsignals	43
7.2 Einzelmessung	43
7.3 Differenz- und Summenmessungen	44
8 Meßwertklassierung mittels LED und Interner Relais	45
Meß-Modus	45
Modus-Halten «HOLD»	45
8.1 Schema der Relais-Ausgangsklassierung	46
8.2 Verbindungsschema zum Anschluß R-M	46
8.3 Einsatz eines programmierbaren Automaten	46
8.4 Klassierausgang, 5 bis 40 Klassen GUT (TT60)	47
9 Funktionen die über Schalter wählbar sind	49
9.1 Außenmessung, Innenmessung	49
9.2 Wahl der Analoganzeige	49
9.3 Kalibrier-Modus	49
9.4 Tastatur blockieren	51
9.5 Auflösung der numerischen Anzeige	51
9.6 Anzahl der Klassen wählen (TT60)	51
9.7 Analog-Ausgang (TT60)	52
10 Funktionen, zugänglich über die RS232 Schnittstelle	52
11 Fehleranzeige	54
12 Garantie	54
13 Konformitätserklärung und Bestätigung für die Rückverfolgbarkeit der Maße	55

VORSICHT

Um den bestmöglichen Nutzen aus den elektronischen Längenmeßgeräten TT20 und TT60 zu erzielen, schlagen wir Ihnen vor, diese Gebrauchsanweisung ganz durchzulesen bevor Sie Ihre Arbeit beginnen.

1 ALLGEMEIN

Die Familie der elektronischen Längenmeßgeräte TT20 und TT60, wird für Messungen mit einem oder zwei TESA Induktiv-Messtastern (oder kompatible) verwendet.

Diese Geräte verarbeiten die Signale der Meßtaster, verstärken sie und zeigen die Resultate analog und numerisch an.

2 VERKAUFSPROGRAMM

Die Geräte werden mit Netzadapter (Netzteil 100 bis 240V + Netzkabel) und Gebrauchsanleitung geliefert.

TESA

TT20 (Netzkabel EU)	044.30009
TT60 (Netzkabel EU)	044.30010

BROWN&SHARPE

TT20 (Netzkabel USA)	044.90003
TT60 (Netzkabel USA)	044.90004

Sonderzubehör

Handschalter	047.68000
Fußschalter	047.68001
Netzadapter 100 bis 240 V	047.61054
Netzkabel EU	047.61055
Netzkabel USA	047.61056
Eichstecker 500 µm	S41.9153
Eichstecker 1000 µm	S41.9142
Kabel PC / PRINTER SPC	047.61046
Bidirektionales Kabel zur Steuerung über Computer (spezial)	047.61049

3 TECHNISCHE DATEN

Technische Daten	TT20	TT60
Einstellbare Meßbereiche / Ziffernwert / Skalenwert	$\pm 5000 \mu\text{m} / 0.1 \mu\text{m} / 200 \mu\text{m}$ $\pm 2000 \mu\text{m} / 0.1 \mu\text{m} / 100 \mu\text{m}$ $\pm 500 \mu\text{m} / 0.1 \mu\text{m} / 20 \mu\text{m}$ $\pm 200 \mu\text{m} / 0.1 \mu\text{m} / 10 \mu\text{m}$ $\pm 50 \mu\text{m} / 0.1 \mu\text{m} / 2 \mu\text{m}$ $\pm 20 \mu\text{m} / 0.1 \mu\text{m} / 1 \mu\text{m}$ $\pm 5 \mu\text{m} / 0.1 \mu\text{m} / 0.2 \mu\text{m}$ $\pm .200 \text{ in} / .000005 \text{ in} / .010 \text{ in}$ $\pm .100 \text{ in} / .000005 \text{ in} / .005 \text{ in}$ $\pm .020 \text{ in} / .000005 \text{ in} / .001 \text{ in}$ $\pm .010 \text{ in} / .000005 \text{ in} / .0005 \text{ in}$ $\pm .002 \text{ in} / .000005 \text{ in} / .0001 \text{ in}$ $\pm .001 \text{ in} / .000005 \text{ in} / .00005 \text{ in}$ $\pm .0002 \text{ in} / .000005 \text{ in} / .00001 \text{ in}$	
Abweichungsspanne (bei 20° und 50% rH) – der Skalenanzeige – der Ziffernanzeige – des Analogausgangs – des Digitalausgangs	$\leq 0.3 \% \pm 0.2 \mu\text{m}$ $\leq 0.3 \% \pm 0.1 \mu\text{m}$ $\leq 0.3 \%$	$\leq 0.3 \% \pm 0.2 \mu\text{m}$ $\leq 0.3 \% \pm 0.1 \mu\text{m}$ $\leq 0.3 \%$ $\leq 0.3 \%$
Umkehrspanne – der Anzeige – der Klassensignale	– –	– –
Nullpunktdrift (bei 20°C und 50 % rH) Empfindlichkeitsdrift (bei 20°C und 50 % rH) Drift der gespeicherten Werte	$\pm 0.005 \% / ^\circ\text{C}$ $\pm 0.005 \% / ^\circ\text{C}$ 0 %	$\pm 0.005 \% / ^\circ\text{C}$ $\pm 0.005 \% / ^\circ\text{C}$ 0 %
Einstellzeit – der Skalenanzeige – der Ziffernanzeige – des Analogausgangs – der quasi-analogen Anzeige in Bezug auf das Analogausgangssignal – der Klassierung in Bezug auf das Analogausgangssignal – das Analogausgangssignal in Bezug auf der Meßwertspeicher – des parallelen Digitalausgangs – des seriellen Digitalausgangs	$\leq 80 \text{ ms}$ $\leq 80 \text{ ms}$ – – – – – $\leq 80 \text{ ms}$	$\leq 80 \text{ ms}$ $\leq 80 \text{ ms}$ $\leq 30 \text{ ms}$ $\leq 60 \text{ ms}$ $\leq 60 \text{ ms}$ $\leq 10 \text{ ms}$ – $\leq 80 \text{ ms}$

Technische Daten	TT20	TT60
Haltezeit der Ziffernanzeige	80 ms	80 ms
Grenzfrequenz (in Bezug auf das Ausgangssignal)		
– der Skalanzeige	–	–
– der Ziffernanzeige	12.5 Hz	12.5 Hz
– des Analogausgangs	–	20 Hz
– der quasi-analogen Anzeige	12.5 Hz	12.5 Hz
– der Klassierung	12.5 Hz	12.5 Hz
– der Meßwertspeicher	–	100 Hz
Analogausgang		
– Spannungsbereich	–	$\pm 2 \text{ V} / \pm 10 \text{ V}$
– Ausgangsstrom	–	max. 2 mA
– Empfindlichkeit	–	siehen Gebrauchsanleitung
– Zulässiger Lastwiderstand	–	$\geq 5 \text{ k}\Omega$
– Restwelligkeit (Meßtaster auf Nullwert)	–	1 mV
– Bezugspotential	–	Analogmasse 0V
Paralleler Digitalausgang	–	–
Serieller Digitalausgang	OPTO-RS232	OPTO-RS232
Speisespannung	230 V / 115 V	230 V / 115 V
Zulässige Spannungsschwankung	$\pm 10 \%$	$\pm 10 \%$
Frequenzbereich	50 bis 60 Hz	50 bis 60 Hz
Leistungsaufnahme	2 W	2 W
Speisespannung des Meßtasters	3 V	3 V
Oszillator (=650 Hz)	13 kHz	13 kHz
Arbeits-Temperaturbereich	+10°C bis +50°C	+10°C bis +50°C
Betriebs-Temperaturbereich	+0°C bis +60°C	+0°C bis +60°C
Lager-Temperaturbereich	-10°C bis +70°C	-10°C bis +70°C
Relative Luftfeuchtigkeit	80% ohne Kondensation	80% ohne Kondensation
Hauptabmessungen	255 x 235 x 120	255 x 235 x 120
Gewicht	1.1 kg	1.1 kg
Schutzart (CEI / IEC 529, DIN 40 050)	IP54 (Anzeige vorne)	IP54 (Anzeige vorne)
Elektromagnetische Kompatibilität	EN50081-1, EN50081-2 EN50082-1, EN50082-2	EN50081-1, EN50081-2 EN50082-1, EN50082-2

4 HAUPTMERKMALE

4.1 Basisausstattung

	TT20	TT60
2 Tastereingänge, Halbbrücken-Meßtaster	✓	✓
Automatische Anpassung des Tasters und Bestimmung der Empfindlichkeit, Faktor X1, X1.5, X2.5 etc. Nur für TESA-Meßtaster ab Beginn 1997	✓	✓
Meßwertanzeige: Ziffernanzeige (6 Digits) und Skalanzeige	✓	✓
Meßbereiche: Metrisch und Inch sind direkt über die Tastatur wählbar; sofortige Umwandlung.	✓	✓
7 umschaltbare Meßbereiche in metrisch und Inch stehenzur Verfügung: $\pm 5000 \mu\text{m}$ bis $\pm 5 \mu\text{m}$ / ± 0.200 in bis ± 0.0002 in, und ein automatischerische Messbereichswahl (AUTO RANGE)	✓	✓
Meßfunktionen $\pm A \pm B$ werden direkt über die Tastatur gewählt	✓	✓
Abstimmung und Nullstellung unabhängig vom Offset einstellbar	✓	✓
Direktmessung oder Schritt für Schritt	✓	✓
Speicherfunktionen	—	✓
Dynamische Messungen:		
Simultanmessungen auf den 2 Kanälen ≥ 100 Messungen/sec.	—	✓
Messen mit oder ohne Toleranz über die Tastatur wählbar	✓	✓
Toleranzgrenzen über die Tastatur einstellbar	✓	✓
Anzeige der Klassenzugehörigkeit des Meßwertes durch 3 Leuchtdioden: grün «Gut», gelb «Nacharbeit», rot «Ausschuß»	✓	✓
Auswahl der Messart, Außen- / Innenmessung	✓	✓
Automatisches Speichern der Konfiguration beim Abschalten	✓	✓
2 Klassierausgänge über Relaiskontakt und gemeinsamen Masse	✓	✓
Wählbare Ausgänge für 5, 10, 20 oder 40 Gut-Klasse innerhalb der Toleranz	—	✓
Wählbarer Analogausgang $\pm 2 \text{ V}$ oder $\pm 10 \text{ V}$, erlaubt Anschluß eines Registriergerätes oder einer separaten Anzeige	—	✓
Eingang/Ausgang RS232	✓	✓
Speisespannung über Netzteil 7.3 V	✓	✓
Gehäuse stapelbar, Schrägstellung in zwei Lagen durch ausklappbare Füße vorne	✓	✓
Schutzart IP54 (CEI, IEC 529, DIN 40 050)	✓	✓
Entspricht der Norm CE	✓	✓

4.2 Frontseite

- 1 Skalanzeige sowie numerische Anzeige.
- 2 Zeigt die Tätigkeit über Interface RS232 an.
- 3 Gibt die Skalanzeige an (7 metrische und Inch-Bereiche + Auto Range).
- 4 Funktionstasten 9 Tasten für TT20 und 10 Tasten für TT60.
- 5 Anzeige der Meßfunktion.
- 6 Anzeige der Messungsart «maximaler Wert», «minimaler Wert», «Unterschied zwischen Max und Min» und «Durchschnittswert von Max und Min» (Nur bei TT60).
- 7 Anzeige der Kalibrierung.
- 8 Anzeige des Arbeitsmodus mit Toleranzen.
- 9 Anzeige der Klassenzugehörigkeit des Meßwertes durch Leuchtsignale, grün für «Gut», gelb für «Nacharbeit», rot für «Ausschuß».
- 10 Anzeige, die Speisespannung ist außer Toleranz.
- 11 Anzeige der Funktion «Hold».
- 12 Stapelbares Gehäuse mit klappbarem Stellbügel auf zwei verschiedenen Ebenen.
- 13 Anzeige der Funktion «Tastatur festgestellt».
- 14 Anzeige der Meßfunktion, Außen- /Innenmessung.

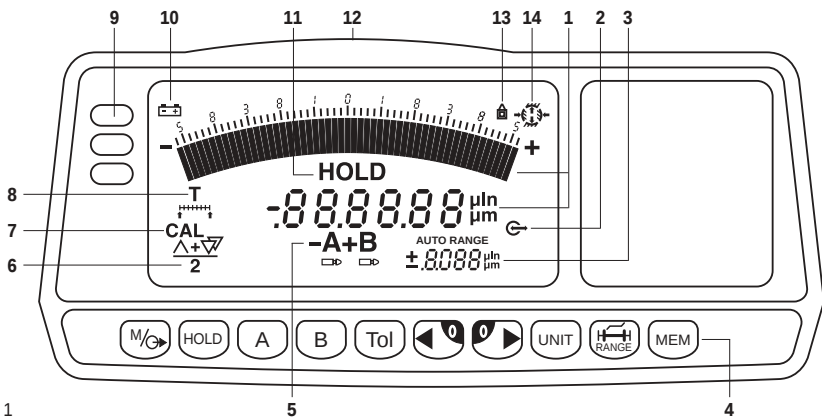


Fig. 1

4.3 Rückseite

- 1 Schalter ON/OFF
- 2 Stecker für externen Stromanschluss
- 3 Tastereingang B
- 4 Tastereingang A
- 5 Eingang für externen Schalter
- 6 Signaleingang/Signalausgang, Stecker 15 polig
- 7 Konfigurationsschalter
- 8 Eingang/Ausgang OPTORS

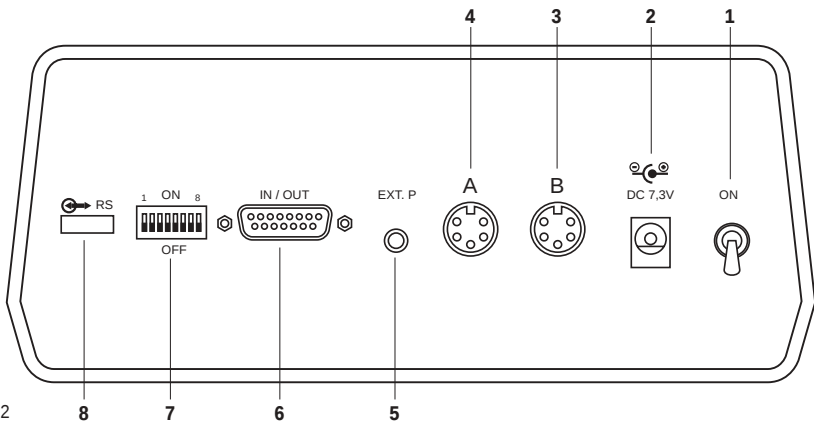


Fig. 2

4.4 Anschlußstecker Sub-D 15-polig

Nr.	Funktion	TT20	TT60
1	Strobe	—	✓
2	DATA– Ausgang 5 bis 40 Klassen + Ausschuß und Nacharbeit	—	✓
3	Clock	—	✓
4	Klassenrelais, Nacharbeit, LED gelb	✓	✓
5	Klassenrelais, Ausschuß, LED rot	✓	✓
6	Ausgang +5 VDC (100mA max.)	✓	✓
7	Rückmeldung GND für R-M	✓	✓
8	Analogmasse	✓	✓
9	Digitalmasse	✓	✓
10	Nicht belegt	✓	✓
11	Gemeinsam für 3 Klassenrelais	✓	✓
12	Digitalmasse	✓	✓
13	Klassenrelais, Gut, LED grün	✓	✓
14	Eingang R-M	✓	✓
15	Ausgang analog, $\pm 2\text{ V} / \pm 10\text{ V}$, 3 mA und 40 nF max.	—	✓

5 INBETRIEBNAHME

Bei der ersten Inbetriebnahme, befindet sich das Gerät in der Standardeinstellung, direkte Anzeige des Meßwertes und ohne Klassifizierung. Um mit Klassifizierung zu arbeiten, muß die Funktion «Toleranzen» eingeschaltet sein (siehe entsprechenden Abschnitt).

- Gerät auspacken.
- Netzteil am Eingangsstecker (Nr. 2 Fig. 2) anschließen, und Netzstecker an 230 V (oder 115 V für USA) anschliessen.
- Taster an Eingangsstecker (Nr. 3 und/oder 4 Fig. 2) anschliessen.
- Gerät am Netzschalter ON/OFF (Nr. 1 Fig. 2) einschalten. Das Gerät führt automatisch einen Selbsttest durch, Dauer ca. 2 Sekunden.
- Das Gerät ist jetzt betriebsbereit, um Messungen auszuführen.

Werkseinstellung, Standard

- Externe Messungen
- Meßfunktion «A»
- Maßeinheit in μm
- Offset von A und B = 0, das Symbol  erscheint unter jedem Kanal
- Analogskala $\pm 5000 \mu\text{m}$
- Anzeige (analog) Zeigermodus
- Tastatur frei
- Serieller Ausgang synchron auf 5 Klassen Gut (TT60)
- Ausgang analog $\pm 2 \text{ V}$ (TT60)

Achtung

der Einstell-Zustand der Schalter wird nur beim Start berücksichtigt. Die Änderung dieses Zustands muß im abgeschalteten Zustand erfolgen.

Die Geräte speichern die letzte Konfiguration ca. 20 Sekunden nach der letzten Änderung automatisch.

Nach einer Eichung wechselt das Gerät zurück in seine Initiallage.

6 FUNKTIONSTASTEN

Die Geräteeinstellung und die Funktionseinstellung erfolgen über die Tastatur, 9 Tasten für TT20 und 10 Tasten für TT60. Die Tasten sind belastbar.

Beschreibung:



Symbolisiert einem kurzen Druck < 0.5 Sekunden



Symbolisiert einem langen Druck > 1 Sekunde

6.1 und Auswahl der Meßfunktionen

Jeder Druck auf eine Taste ändert die Meßfunktion: $\pm A \pm B$

 A, -A, 0, A, ...

 B, -B, 0, B, ...

6.2 und Offset einstellen

Jeder Kanal verfügt über ein einstellbares Offset, separat wenn die Meßfunktion A oder B ist, oder gleichzeitig wenn die Meßfunktion eine Kombination von A und B ist.

In diesem Fall ist das Offset gleichmäßig auf das Offset der Kanäle A und B verteilt.

Die OffsetsEinstellung ist mit maxi $\pm 200 \mu\text{m}$ pro Kanal begrenzt. Dieses Limit garantiert das arbeiten der Meßtaster um ihren elektrischen Nullpunkt (der genaueste Meßbereich). Wenn der maximale Offsetwert erreicht ist, blinkt die rote LCD während 2 Sekunden.



Wertzuwachs der angezeigten Funktion



Schneller Wertzuwachs



Wertabnahme der angezeigten Funktion



Schnelle Wertabnahme



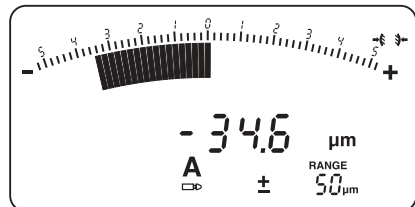
Nullstellen der Funktion (unter Berücksichtigung der Offssettoleranz)



Nullstellen vom Offset und der angezeigten Funktion, das Zeichen  erscheint unter dem oder den Kanälen der aktuellen Meßfunktion

Beispiel:

Wenn A die Meßfunktion darstellt, wird nur der Offset A auf Null gestellt, Offset von B wird nicht berührt und umgekehrt.



Ist die Meßfunktion $A \pm B$, wird Offset von A und von B auf Null gestellt, und das Zeichen  erscheint unter beiden Kanälen.

6.3 Skalenanzeige

Die Geräte TT20 und TT60 haben 7 verschiedene fixe analoge Anzeigen und eine automatische analoge Anzeige.

 Skalenwechsel durch jeden Tastendruck.

Bereich	Metrisch (μm)				Inch (in)			
	Beßbereich		Auflösung		Beßbereich		Auflösung	
1	±	5000	μm	200	μm	±	.200	in
2	±	2000	μm	100	μm	±	.100	in
3	±	500	μm	20	μm	±	.020	in
4	±	200	μm	10	μm	±	.010	in
5	±	50	μm	2	μm	±	.002	in
6	±	20	μm	1	μm	±	.001	in
7	±	5	μm	0.2	μm	±	.0002	in
8	Auto Range				Auto Range			

6.4 Einheit

Die Geräte können unabhängig als metrische Einheit oder als Inch-Einheit arbeiten. Die Umrechnung erfolgt augenblicklich ohne Einfluß auf die Messung.

 Ändert die Anzeige der Meßeinheit, Skalenanzeige und numerische Anzeige.

Beispiel:

 1035.8 μm

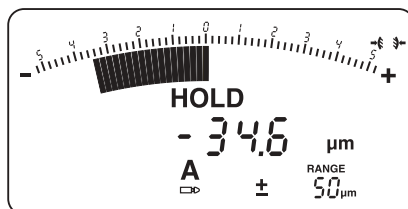
 .040780 in

6.5 Modus MESSEN; Modus HALTEN «HOLD»

Die Geräte haben die Möglichkeit permanent den gemessenen Wert «MESSEN» anzuzeigen oder einen gewünschten Wert mit «HALTEN» anzuzeigen.

 Umschalten von Modus kontinuierliches Messen in Modus HALTEN, das Zeichen «HOLD» wird angezeigt.

Beispiel:



6.5.1 Modus MESSEN

In diesem Modus wird permanent auf beiden Kanälen, A und B, gemessen. Der Meßwert wird augenblicklich angezeigt.



Sendet den angezeigten Wert zum Ausgang RS232. Während der Datenübertragung erscheint das Symbol  auf der Anzeige.

6.5.2 Modus HALTEN «HOLD»

In diesem Modus ist das Gerät im Wartezustand.



Gerät bleibt im Meßmodus bis diese Taste losgelassen wird. Beim Loslassen wird die Messung der 2 Eingangskanäle unterbrochen. Das Gerät speichert den letzten Meßwert von Kanal A und von Kanal B, und zeigt das Resultat der Funktion an. Das Resultat wird ebenfalls zum Ausgang RS232 geleitet. Während der Übertragung wird das Symbol  angezeigt.

Die Taste , Eingang des externen Schalters (Nr 5 Fig. 2) und die Kontakte 7 und 14 (R-M) des 15-poligen Steckers (Nr 6 Fig. 2) haben die gleiche Funktion!

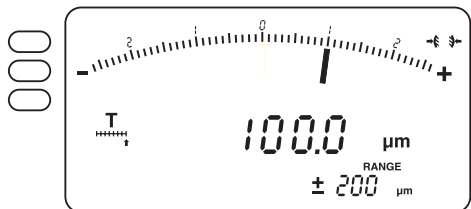
6.6 Modus TOLERANZ

Erlaubt Messungen mit Klassierung per LED und per Relais über den Schalter Sub-D (15 polige Steckerbuchse). Erlaubt ist ebenfalls die Verwendung des Ausgangs 40 Klassen (Gut) für das TT60.

Im Standard-Meßmodus sind die Klassenausgänge nicht aktiv, wenn zum Beispiel, bei einer Messung die Klassenausgänge automatisch programmiert sind um die Meßvorrichtung ohne Interaktion einzustellen. Wenn die Einstellung erfolgt ist, gehen sie in den Meßmodus mit Toleranzen über und führen die Messungen aus.

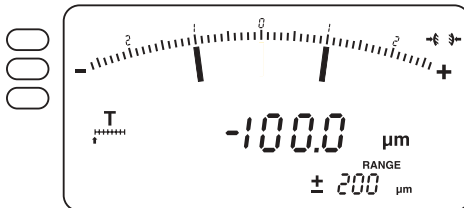


Druck 1, zeigt die obere Toleranzmarke auf der Skalenteilung an.

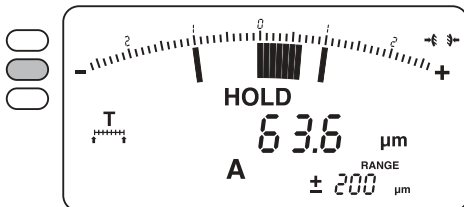




Druck 2, zeigt die untere Toleranzmarke an, beide Toleranzmarken sind jetzt auf der Skalenteilung sichtbar.



Druck 3, Meßmodus mit Anzeige der Toleranzen und der Klassierung der Meßwerte.



Die Toleranzen werden

Die Toleranzen werden mit Hilfe der Tasten eingestellt.



Druck 4, Wiederherstellung des Standard-Meßmodus.

Während dieser Einstellung leuchten die LEDs nicht und die Klassenrelais sind offen.

6.7 Speicherfunktion (ausschließlich für TT60)

TT60 ist standardmäßig mit Speicherfunktionen ausgestattet, die eine große Anzahl von Messungen und deren Speicherung gestattet.

- Speichern des Maxi-Wertes: Messen von Aussendurchmessern an Teilen die unter dem Meßtaster bewegt werden.
- Speichern des Mini-Wertes: Messen von Bohrungsdurchmessern durch schwenken eines Zweipunktmeßgerätes um den Umkehrpunkt.
- Speichern der Differenz: Messen von Form- und Positionsabweichungen, wie Plansclag, Unrundheit usw...
- Speichern des Mittel-Wertes: bestimmen eines Mittelwertes aus einer Vielzahl von Meßwerten, zum Beispiel bei Abweichungen der geometrischen Form des Werkstücks.

Das Gerät ist mit 2 Speichern für die Meßfunktion ausgestattet. Ein Speicher hält den Maxi-Wert der andere den Mini-Wert.

Jeder wiederholte Druck auf Taste erlaubt die Auswahl der 4 Speicherfunktionen.



Druck 1 zeigt den gespeicherten Maxi-Wert an. Das Symbol erscheint.



Druck 2

Zeigt den gespeicherten Mini-Wert an. Das Symbol $\checkmark$ erscheint.



Druck 3

Zeigt die Differenz zwischen maxi und mini an. Das Symbol $\wedge - \checkmark$ erscheint.



Druck 4

Zeigt den Durchschnittswert von maxi und mini an. Das Symbol $\frac{\wedge + \checkmark}{2}$ erscheint.



Druck 5

Zurück zur Direktanzeige.

6.7.1 Speicherfunktion im Meßmodus



Transferieren der angezeigten Werte zum Ausgang RS232 und reinitialisierung der Speicher.

Bei Änderung der Wahl der Meßfunktion werden die Speicher sofort an das gemessene Maß angepaßt.

6.7.2 Speicherfunktion im Haltemodus «HOLD»



Sofortiges Initialisieren (anpassen) der Speicher an den Wert der Meßfunktion. Bei gedrückt gehaltener Taste werden die Meßwerte aufgenommen. Durch loslassen der Taste wird die Anzeige und der Speicher angehalten und der angezeigte Wert wird zum Ausgang RS232 geleitet.

Achtung

wenn die Meßfunktion gewechselt wurde, werden in der Anzeige die Striche nur bis zur neuen Messung angezeigt.

Die Taste M/G , Eingang des externen Schalters (Nr 5 Fig. 2) und die Kontakte 7 und 14 (R-M) des 15-poligen Steckers (Nr 6 Fig. 2) haben die gleiche Funktion!

7 MEß-BEISPIELE

Die Meßgeräte TT20 und TT60 sind mit 2 Eingängen für Meßsignale ausgestattet. Die Anzeige des Meßwertes kann von einem der zwei Signale kommen, oder aus dem Zusammenspiel der beiden Signale.

Die Messung erfolgt durch den Anschluß von TESA Induktiv-Meßrastern (oder kompatible).

Durch diese Ausstattung kann der Anwender statische Messungen (ruhendes Meßgut) und dynamische Messungen (bewegliches Messgut) vornehmen. Wenn das Meßgut in Bewegung ist, ist es vorzuziehen die vorgegebenen Frequenzen nicht zu überschreiten, weder vom Gerät noch vom Meßtaster (die technischen Daten müssen eingehalten werden).

7.1 Polarität des Meßsignals

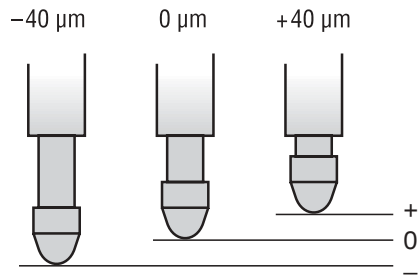
Jeder Tastereingangsbuchse ist ein Meßsignaleingang zugeordnet, Eingangsbuchse A (Nr. 4, Fig. 2) bzw. B (Nr. 3, Fig. 2). Dementsprechend werden die angeschlossenen Meßwertaufnehmer mit « Längenmeßtaster A » und « Längenmeßtaster B » bezeichnet.

Jeder Meßsignaleingang verfügt über eine eigene Funktionstaste **A** und **B** mit welcher die Polarität der Meßsignale. (Symbol $\pm$) gewählt wird.

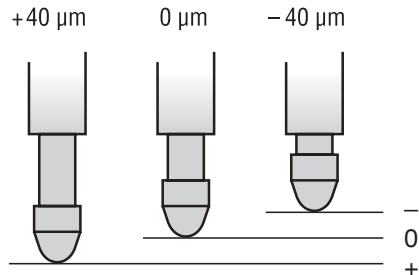
Die Wahl der Meßfunktion wird bestimmt durch die Anordnung der Meßtaster auf der Messvorrichtung und der daraus resultierenden mathematischen Funktion.

Grundregeln

1. Bei hineingehendem Meßbolzen ändert sich bei positivem Vorzeichen +A oder +B die Anzeige in positiver Richtung.

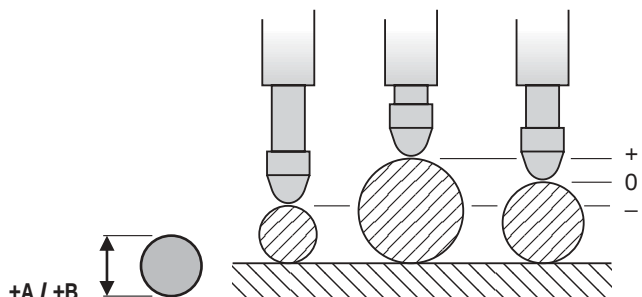


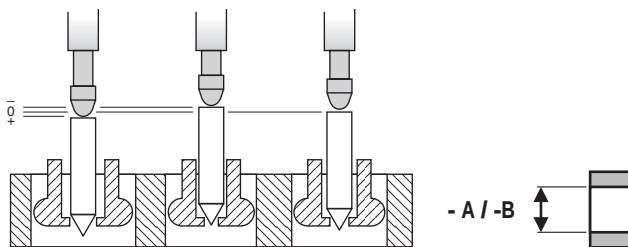
2. Bei hineingehendem Meßbolzen ändert sich bei negativem Vorzeichen -A oder -B die Anzeige in negativer Richtung.



7.2 Einzelmessung

Maßfassung mit Hilfe eines einzelnen Längenmeßtasters.



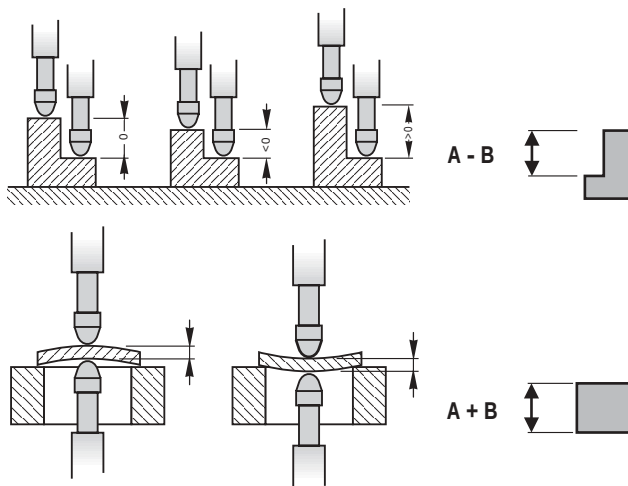


Empfohlene Schritte zu den Meßvorbereitungen

- Gerät abschalten.
- Längenmeßtaster an die Eingangsbuchse A (oder B) anschließen.
- Gerät einschalten.
- Gewünschte Polarität wählen ($\pm A$, $\pm B$).
- Eichstück positionieren.
- Nullstellen des Offset (siehe Kapitel - Offset einstellen).
- Meßtaster in die Vorrichtung einsetzen und soweit verschieben, bis die Anzeige in der Nähe des Nullpunkts steht.
- Meßtaster festspannen.
- Gewünschten Analog-Meßbereich wählen und den Meßwert des Eichstücks mittels der Tasten einstellen (siehe Kapitel **Funktionstasten**).
- Messungen ausführen.

7.3 Differenz- und Summenmessungen

Maßerfassung mit Hilfe von zwei Meßtastern, wobei der Meßwert der algebraischen Summe der von den beiden Tastern erfaßten Werte entspricht.



Empfohlene Schritte zur Vorbereitungen des Meßvorgangs

- Gerät ausschalten.
- Längenmeßtaster an die Eingangsbuchsen A und B anschließen.
- Gerät einschalten.
- Wählen von A als Meßfunktion.
- Offset auf Null stellen (siehe Kapitel Offset einstellen).
- Eichstück positionieren.
- Meßtaster in die Vorrichtung einsetzen und soweit verschieben, bis die Anzeige in der Nähe des Nullpunkts steht.
- Meßtaster festspannen.
- Wählen von B als Meßfunktion.
- Offset auf Null stellen (siehe Kapitel Offset einstellen).
- Meßtaster in das Meßgerät einsetzen und soweit verschieben, bis die Anzeige in der Nähe des Nullpunkts steht.
- Meßtaster festspannen.
- Wählen von (±A±B) als Meßfunktion.
- Meßwert des Eichstücks mittels der Tasten   einstellen (siehe Kapitel **Funktions-tasten**).
- Messungen ausführen.

8 MEßWERTKLASSIERUNG MITTELS LED UND INTERNER RELAIS

Im Toleranz-Modus ist die Meßwertklassierung mittels LEDs und interner Relais aktiv.

Gut	LED grün
Ausschuß	LED rot
Nacharbeit	LED gelb

	Innenmaß	Außenmaß
Unt. Tol. ≤ Messung ≤ ob. Tol.	LED grün	LED grün
Messung > obere Tol.	LED rot	LED gelb
Messung < untere Tol.	LED gelb	LED rot

Meß-Modus

Die LEDs und die internen Relais folgen dem angezeigten Meßwert.

Modus-Halten «HOLD»

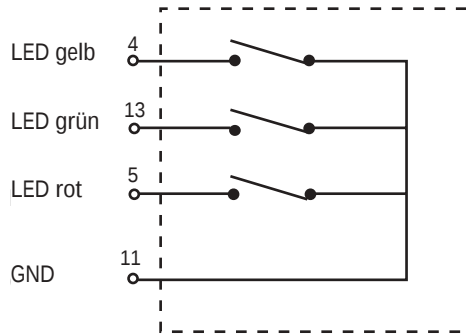
Die Anzeige gibt den Meßwert an, die internen Relais sind offen, die LEDs sind erloschen und der Synchronausgang ist ausgeschaltet. Sie übernehmen ihre Werte erst wieder wenn die Taste losgelassen wird. Der angezeigte Wert wird an den Ausgang RS232 geleitet.

8.1 Schema der Relais-Ausgangsklassierung

Um alle die verschiedenen, automatisch programmierbaren Funktionen anzuschließen, werden die Schalter für Gut, Ausschuß und Nacharbeit über Relais geführt. Dies ermöglicht eine Verbindung, entweder zu Vcc (Innen- oder Außenmaß) oder zu GND.

Vcc max. = 50 V
I_{max} = 500 mA

Sub-D 15 f



8.2 Verbindungsschema zum Anschluß R-M

Der Schalter R-M befindet sich in der 15 poligen Steckbuchse, er erlaubt die Schaltung des Gerätes über einen programmierbaren Automaten. Der Schalter R-M hat die gleiche Funktion wie die Taste  und wie der externe Schalter.

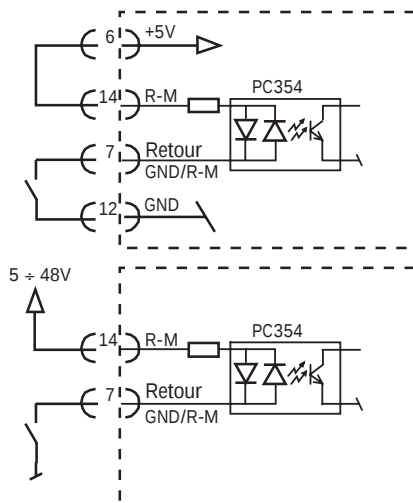
Wie für den Klassierungsausgang über Relais, diese Funktion gehört zum Standard der Geräte TT20 und TT60 um programmierbare Automaten über Vcc oder GND anzuschließen.

8.3 Einsatz eines programmierbaren Automaten

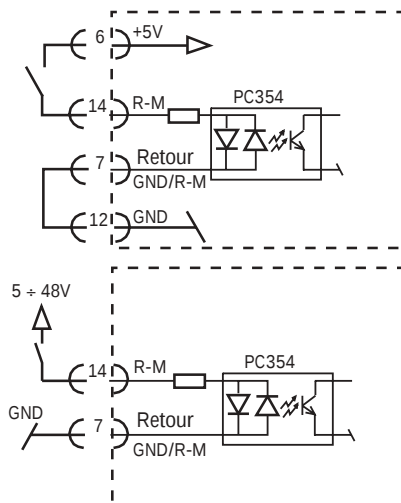
Für diese Anschlüsse kann man entweder die interne Stromversorgung oder einen externen Anschluß, 48V 30 mA max, benutzen. Niemals aber beide zusammen.

- In Modus «HOLD» arbeiten.
- Zum Messen die Taste «M» oder den Schalter «R-M» drücken.
- Klassifikationen sind möglich, wenn man die Taste «M» oder den Schalter «R-M» losläßt.
- Mindestens 300 ms warten, bevor eine neue Messung vorgenommen wird.

Anschluß R-M «Sink»



Anschluß R-M «Source»



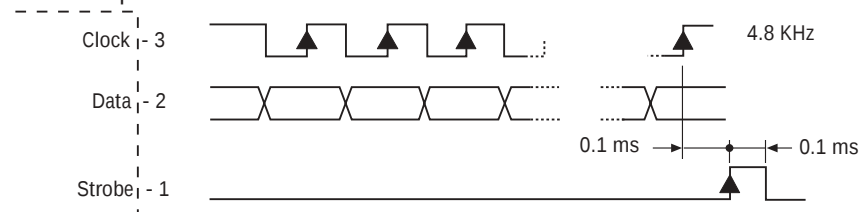
8.4 Klassierausgang, 5 bis 40 Klassen GUT (TT60)

Zusätzlich zur optischen Kontrolle der Klassifizierung «Gut» (grün), «Nacharbeit» (gelb), «Ausschuß» (rot), werden Ausgangssignale über die internen Relais geliefert, d.h. das TT60 erlaubt die Wahl von 5, 10, 20 oder 40 Klassen plus «Nacharbeit» und «Ausschuß». Diese Auswahl ist über die Konfigurationsschalter 6 und 7 auf der Rückseite möglich. Diese X Klassen teilen den eingestellten Toleranzbereich in X Klasse gleicher Größe ein. Die Ausgangsfunktion der X Klassen ist direkt abhängig von der Einstellung der Toleranzgrenzen.

Der Ausgang X Klassen ist ein Synchronausgang der 15-poligen Ausgangsbuchse. Dieser Synchronausgang ist parallel aktiv mit der LED Klassierung und über die Klassifizierung via interne Relais.

8.4.1 Form der Ausgangssignale

Sub-D 15 pf



9 Funktionen die über Schalter wählbar sind

Nr SW	OFF	ON	Funktionen
8	$\pm 2 \text{ V}$	$\pm 10 \text{ V}$	Analogausgang $\pm 2 \text{ V}$ oder $\pm 10 \text{ V}$
7 6	Klassierung 5,10,20,40		Auswahl der Anzahl Klassen
5	DP ▼	DP ▲	Auflösung numerische Anzeige, $1 \mu\text{m}$ oder $0.1 \mu\text{m}$
4			Tastatur feststellen
3	MES		Messen / Kalibrieren
2			Wahl der Analoganzeige (Segment oder Zeiger)
1			Außenmessung / Innenmessung

Die Schalter 6, 7 und 8 stehen nur für TT60 zur Verfügung.
Die Schalterbelegung wird erst aktiv beim Einschalten.

9.1 Außenmessung

Innenmessung

Auswahl der Messungsart, Außen- Innenmessung. Anpassung der Klassifizierung der LED, per Relais und den Ausgang 40 Klassen Gut (nur für TT60).

9.2 Wahl der Analoganzeige



Modus-Segment (standard)



Modus-Zeiger

Um die Analoganzeige zu wählen, Gerät abschalten, Schalter 2 auf die gewünschte Position schalten und Gerät wieder einschalten.

9.3 Kalibrier-Modus

Der Kalibriermodus wird durch 2 Dreiecke angezeigt, ein Dreieck pro Phase. Wenn das Gerät nicht kalibriert ist, wird das Symbol «CAL» angezeigt.

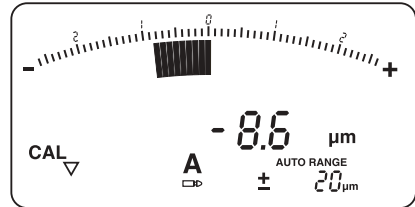
Kalibrierung von 2 Meßpunkten

Bedingungen

- Gerät muß seit mindestens 10 Minuten eingeschaltet sein, Temperaturanpassung.
- Der Abstand zwischen den 2 Messpunkten muss $\geq 100 \mu\text{m}$ betragen.
- Es kann nur ein Kanal kalibriert werden, A oder B. Die HOLD-Taste erlaubt die Kalibrierung des gewählten Kanals zu überspringen.
- Zum Kalibrieren muß das Gerät auf höchste Empfindlichkeit geschaltet sein.
- Die Analoganzeige muß auf automatisch stehen.
- Folgende Hilfsmittel können zur Kalibrierung gewählt werden: Eichstecker, Eich- oder Einstellstück, Endmaße.
- Es kann nur ein Kanal kalibriert werden, A oder B. Die HOLK-Taste erlaubt di Kalibrierung des gewählten Kanals zu überspringen.

Für das folgende Beispiel verwendeten wir Eichstecker mit den Werten: $1000 \mu\text{m}$ und $-1000 \mu\text{m}$.

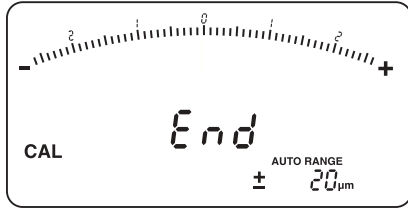
- Gerät ausschalten.
- Schalter 3 auf Position CAL stellen.
- Gerät einschalten.



- Kanal A ist die Standardeinstellung. Die Symbole CAL und ∇ erscheinen.
- Den ersten Eichstecker in Eingang A einsetzen ($-1000 \mu\text{m}$).
- Anzeige auf den Wert der Eichsteckers einstellen, die Funktionstasten verwenden:

- Diesen ersten Wert mittels Funktionstaste , bestätigen.
- Die Bestätigung erhält man durch Anzeige des zweiten Dreiecks ∇ , was bedeutet, daß es sich um den Anfang der zweiten Einstellphase handelt.
- Zweiten Wert der Kalibrierung ($1000 \mu\text{m}$) im Eingang A eingeben.
- Anzeige wie vorher auf den Wert des Eichsteckers einstellen.
- Bestätigen der zweiten Phase mittels Taste .
- Kanal B ist nun automatisch angewählt. Die Symbole CAL und ∇ erscheinen auf der Anzeige.
- Ersten Eichstecker in Eingang B einsetzen ($-1000 \mu\text{m}$)
- Anzeige auf den Wert des Eichstückes stellen.
- Diesen ersten Wert mittels Funktionstaste bestätigen .
- Die Bestätigung erhält man durch Anzeige des zweiten Dreiecks ∇ , was bedeutet, daß es sich um den Anfang der zweiten Einstellphase handelt.
- Zweiten Wert der Kalibrierung ($1000 \mu\text{m}$) im Eingang B eingeben.
- Bestätigen der zweiten Phase mittels Taste .

- Diese Bestätigung wird durch Erlöschen des Symbols ∇ und durch Anzeige END nochmals bestätigt.



- Gerät ausschalten und Schalter 3 auf Messen stellen.
- Gerät einschalten, Messungen durchführen.

Wenn die Einstellwerte keinen logischen Zusammenhang darstellen, erscheint ein Einstellfehler und die Werte werden nicht registriert.

9.4 Tastatur blockieren

Nach der Kalibrierung des Gerätes und Einstellung der Meßvorrichtung, können die Funktionstasten ausgeschaltet werden, dies schützt den Anwender vor ungewollten Falscheingaben und schützt auch vor falschen Meßresultaten.

Nur die Funktionstaste , der externe Eingangsschalter und die Funktion R-M bleiben aktiv, diese gestatten Messungen durchzuführen.

Die Tastatur ausschalten (blockieren). Nachdem die Meßvorrichtung eingestellt ist wird das Gerät ausgeschaltet, den Schalter 4 auf ON stellen und das Gerät wieder einschalten. Das Zeichen  erscheint in der Anzeige, es bedeutet, der Tastatur-Arbeitsmodus ist ausgeschaltet.

Um den Tastatur-Modus wieder zu beleben wird das Gerät ausgeschaltet und der Schalter 4 auf OFF gestellt.

9.5 Auflösung der numerischen Anzeige

Die maximale Auflösung des Gerätes ist DP  = 0.1 μm / 5 μin . Für Messungen bei denen diese Auflösung nicht erforderlich ist, kann auf DP  = 1 μm / 50 μin umgestellt werden.

Beispiel:

DP  706 μm .02780 in

DP  705.8 μm .027785 in

9.6 Anzahl der Klassen wählen (TT60)

Anzahl der Klassen gut	SW6	SW7
5	OFF	OFF
10	ON	OFF
20	OFF	ON
40	ON	

9.7 Analog-Ausgang (TT60)

Der Ausgang $\pm 2 \text{ V}$ / $\pm 10 \text{ V}$ ist mit der Analoganzeige im Bereich von größer oder egal $\pm 500 \mu\text{m}$ / ± 0.020 in verbunden, d.h. dieser Ausgang ergibt $\pm 2 \text{ V}$ / $\pm 10 \text{ V}$ über den gesamten Bereich.

Für Bereiche gleich oder kleiner als $\pm 200 \mu\text{m}$ / ± 0.010 in ist dieser Ausgang gleichbleibend und ergibt $\pm 2 \text{ V}$ / $\pm 10 \text{ V}$ für einen Max-Wert von $\pm 200 \mu\text{m}$ / ± 0.010 in.

Meßbereich μm	Spannung über den gesamten Bereich		Empfindlichkeit $\text{mV} / \mu\text{m}$	
± 5000	$\pm 2 \text{ V}$	$\pm 10 \text{ V}$	0.4	2
± 2000	$\pm 2 \text{ V}$	$\pm 10 \text{ V}$	1	5
± 500	$\pm 2 \text{ V}$	$\pm 10 \text{ V}$	4	20
± 200	$\pm 2 \text{ V}$	$\pm 10 \text{ V}$	10	50
± 50	$\pm 0.5 \text{ V}$	$\pm 2.5 \text{ V}$	10	50
± 20	$\pm 0.2 \text{ V}$	$\pm 1 \text{ V}$	10	50
± 5	$\pm 0.05 \text{ V}$	$\pm 0.25 \text{ V}$	10	50

Maximale Belastbarkeit: 40nF, max. 3mA

10 ÜBER RS-232 ZUGÄNLICHE FUNKTIONEN

Charakteristiken

Übertragungsgeschwindigkeit: 4800 Baud

Start: 1 Bit

Stop: 2 Bit

Parität: geradzahlig

Zeichnen: ASCII-code 7 Bit

Übermittelt die verlangte Information, gefolgt von <CR><LF>

Modus monodirektionell

Bei Verwendung des Standard Kabels 47.61046 bewirkt die Änderung des Status der DTR-Linie die Rücksendung des angezeigten Wertes

Data Request (DTR)

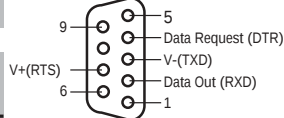


Data (RXD)



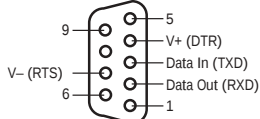
Printer SPC or

PC side Sub-D 9 pole male



Printer SPC or

PC side Sub-D 9 pole male



Modus bidirektionell

Mit dem Kabel 47.61049 ermöglicht dieser Modus das Gerät von einem Rechner aus anzusteuern. Es stehen dazu folgende Befehle zur Verfügung.

Jede Anweisung muß mit ASCII-Daten <CR> enden.

? Abfrage des angezeigten Wertes

FNC x Wahl der Meßfunktion:

X=	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Func=	—	A	-A	B	-B	A+B	A-B	-A+B	-A-B

FNC? Abfrage der Meßfunktion

ID? Abfrage der Instrumentenidentität TE TT20 oder TT60

MM / IN Wechsel der Maßeinheit

MES? Art der Messungen, Innen oder Außen (INT, EXT)

PRE xxx Eingabe des Offset-Wertes der aktiven Funktion
xxx = Real (x.xxxx oder -x.xxxxx mm / x.xxxxx oder -x.xxxxxx inch)

PRZ Offset-Wertes = 0

RNG x Wahl des Analog-Meßbereichs

X=	0	1	2	3	4	5	6	7
Range µm	±5000	±2000	±500	±200	±50	±20	±5	Auto
Range inch	±.200	±.100	±.020	±.010	±.002	±.001	±.0002	Range

RNG? Sendet eingestellten Meßbereich

RST Reset: schaltet Gerät in seine Standard-Konfiguration

ST00, ST01 Messungen beibehalten, Ausschalten/ Einschalten

TOL xxx xxx Eingabe von Toleranzgrenzen
xxx = Real (x.xxxx oder -x.xxxxx mm / x.xxxxx oder -x.xxxxxx inch)

TOL? Gerät sendet den Wert der Toleranzgrenzen

T00, T01 Meßfunktion mit Toleranzen, Ausschalten/Einschalten

UNI? Abfrage der Maßeinheit, mm oder inch

VER? Abfrage der Programmversion

NUR FÜR TT60

MEM x Wahl des Modus: Min, Max, Max-Min und (Max+Min)/2

X =	0	1	2	3	4
Func. MEM=	Normal	Max	Min	Max-Min	(Max+Min)/2

MEM? Abfrage der Speicherfunktion

STM Initialisiert die Speicher auf den momentanen Wert

11 FEHLERANZEIGE

CAL	Das Gerät muß wieder kalibriert werden
(-----)	Overflow
LED rot blinkend	Nicht aktiviert oder blockierte Funktion

RS-FEHLER

Interner Fehler

ERR01	AD kanal A: Verbindungsfehler
ERR02	AD kanal B: Verbindungsfehler
ERR03	AD kanal A: Funktionsfehler
ERR04	AD kanal B: Funktionsfehler

Übermittlungsfehler

ERR1	untersagte Kontrollbezeichnung
------	--------------------------------

Syntax fehler

ERR21	unerkannter Befehl
ERR22	fehlender Parameter
ERR23	invalider Parameter
ERR24	Parameter ausser Limite
ERR25	feilweise ausgeführter Befehl

Instrument, interner Fehler

ERR31	invalide Anzeigefunktion
ERR32	Sättigung der Anzeige (>9999.99 oder <-9999.99 mm)

12 GARANTIE

Wir gewähren für dieses Produkt 12 Monate kostenlose Garantie ab Kaufdatum für alle Konstruktions-, Herstell- und Materialfehler. Es unterliegt unserer Wahl, fehlerhafte Geräte zu reparieren oder zu ersetzen.

Von der Garantie ausgeschlossen sind Batterien sowie alle Schäden, die auf unsachgemäße Behandlung, Fremdeingriffe Dritter sowie Nichtbeachten der Gebrauchsanleitung zurückzuführen sind. In keinem Falle haften wir für Folgeschäden, die unmittelbar oder mittelbar durch das Gerät oder dessen Gebrauch entstehen.

(Auszug aus unseren Allgemeinen Lieferbedingungen vom 1. Dezember 1981)

13 KONFORMITÄTSERKLÄRUNG UND BESTÄTIGUNG FÜR DIE RÜCKVERFOLGBARKEIT DER MAßE

Für das uns mit dem Kauf dieses Produktes entgegengebrachte Vertrauen danken wir Ihnen vielmals. Das Produkt wurde in unserem Werk geprüft. Wir erklären in alleiniger Verantwortung, daß das Produkt in seinen Qualitätsmerkmalen den in unseren Verkaufsunterlagen (Gebrauchsanleitung, Prospekt, Katalog) angegebenen Normen und technischen Daten entspricht.

Des weiteren bestätigen wir, daß die Maße des bei der Prüfung dieses Produktes verwendeten Prüfmittels, abgesichert durch unser Qualitätssicherungssystem, in gültiger Beziehung auf nationale Normale rückverfolgbar sind.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Richard', with a stylized circular flourish to the left.

M. Richard
Leiter der Qualitätssicherung

BEMERKUNGEN

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.



Instruction manual

TESATRONIC TT20 TT60

*Electronic length
measuring instruments*

LIST OF CONTENTS

	Precautions	59
1	General	59
2	Delivery program	59
3	Technical data	60
4	Main features	62
4.1	Basic equipment	62
4.2	Front side	63
4.3	Back side	64
4.4	Link connector Sub-D 15 pin	64
5	Getting started	65
6	Function keys	65
6.1	Selecting the measuring functions	66
6.2	Setting the Offset	66
6.3	Analogue measuring ranges	67
6.4	UNIT	67
6.5	Measurement mode; HOLD Mode «HOLD»	67
6.6	Tolerance mode	68
6.7	Memory function (only for TT60)	69
7	Measurement examples	70
7.1	Polarity of measuring signals	71
7.2	Single measurement	71
7.3	Sum and difference measurement	72
8	Classification by LEDs and internal relay	73
	MEASUREMENT Mode	73
	Hold Mode «HOLD»	73
8.1	Relay output classification wiring diagram	74
8.2	Connection diagram for R-M control entry	74
8.3	Using a PLC control unit	74
8.4	Classification output 5 to 40 classes within tolerances (TT60)	75
9	Accessible functions, selection by switch	77
9.1	External measurement / Internal measurement	77
9.2	Select analogue display mode	77
9.3	Calibration mode	77
9.4	Lock the keyboard	79
9.5	Resolution of numerical display	79
9.6	Selection of number of classes (TT60)	79
9.7	Analogue output (TT60)	70
10	Accessible functions by RS232	80
11	Error message	82
12	Guarantee	82
13	Declaration of Conformity	83

PRECAUTION

Please read carefully through this instruction manual in order to get the maximum benefit from these electronic lengths measuring instruments.

1 GENERAL

The range of TT20 and TT60 electronic length measuring instruments is proposed for use with one or two inductive TESA (or compatible) electronic probes.

The signals generated by the electronic probes are processed, amplified, and displayed either in analogue or digital form.

2 DELIVERY PROGRAM

The instruments are delivered with mains adapter (adapter 110 to 240 V + cable) and instruction manual.

TESA

TT20 (mains cable EU)	044.30009
TT60 (mains cable EU)	044.30010

BROWN&SHARPE

TT20 (mains cable USA)	044.90003
TT60 (mains cable USA)	044.90004

Optional accessories

Hand data transfer switch	047.68000
Foot data transfer switch	047.68001
Mains adapter 100 to 240 V	047.61054
Mains cable EU	047.61055
Mains cable USA	047.61056
Calibration probe 500 µm	S41.9153
Calibration probe 1000 µm	S41.9142
Cable PC / PRINTER SPC	047.61046
Bi-directional cable for computer control (special)	047.61049

3 TECHNICAL DATA

Main features	TT20	TT60
Switchable measurement ranges / value of one digital step / value of one analogue division	$\pm 5000 \mu\text{m} / 0.1 \mu\text{m} / 200 \mu\text{m}$ $\pm 2000 \mu\text{m} / 0.1 \mu\text{m} / 100 \mu\text{m}$ $\pm 500 \mu\text{m} / 0.1 \mu\text{m} / 20 \mu\text{m}$ $\pm 200 \mu\text{m} / 0.1 \mu\text{m} / 10 \mu\text{m}$ $\pm 50 \mu\text{m} / 0.1 \mu\text{m} / 2 \mu\text{m}$ $\pm 20 \mu\text{m} / 0.1 \mu\text{m} / 1 \mu\text{m}$ $\pm 5 \mu\text{m} / 0.1 \mu\text{m} / 0.2 \mu\text{m}$ $\pm .200 \text{ in} / .000005 \text{ in} / .010 \text{ in}$ $\pm .100 \text{ in} / .000005 \text{ in} / .005 \text{ in}$ $\pm .020 \text{ in} / .000005 \text{ in} / .001 \text{ in}$ $\pm .010 \text{ in} / .000005 \text{ in} / .0005 \text{ in}$ $\pm .002 \text{ in} / .000005 \text{ in} / .0001 \text{ in}$ $\pm .001 \text{ in} / .000005 \text{ in} / .00005 \text{ in}$ $\pm .0002 \text{ in} / .000005 \text{ in} / .00001 \text{ in}$	
Field of indicating error (at 20°C and 50 % HR) – of analogue display – of digital display – of analogue output – of digital output	$\leq 0.3 \% \pm 0.2 \mu\text{m}$ $\leq 0.3 \% \pm 0.1 \mu\text{m}$ $\leq 0.3 \%$	$\leq 0.3 \% \pm 0.2 \mu\text{m}$ $\leq 0.3 \% \pm 0.1 \mu\text{m}$ $\leq 0.3 \%$ $\leq 0.3 \%$
Hysteresis – of indication – of classification signals	negligible 5% of measuring range	negligible 5% of measuring range
Drift of zero point (at 20°C and $\leq 50 \% \text{ HR}$) Drift of sensitivity (at 20°C and $\leq 50 \% \text{ HR}$) Drift of memorised values	$\pm 0.005 \% / ^\circ\text{C}$ $\pm 0.005 \% / ^\circ\text{C}$ 0 %	$\pm 0.005 \% / ^\circ\text{C}$ $\pm 0.005 \% / ^\circ\text{C}$ 0 %
Stabilisation time – of analogue display – of digital display – of analogue output – of semi-analogue display, relative to analogue output signal – of classification, relative to analogue output signal – of analogue output signal relative to memories – of parallel digital output – of serial digital output	$\leq 80 \text{ ms}$ $\leq 80 \text{ ms}$ – – – – – $\leq 80 \text{ ms}$	$\leq 80 \text{ ms}$ $\leq 80 \text{ ms}$ $\leq 30 \text{ ms}$ $\leq 60 \text{ ms}$ $\leq 60 \text{ ms}$ $\leq 10 \text{ ms}$ – $\leq 80 \text{ ms}$

Main features	TT20	TT60
Holding time of numerical indication	80 ms	80 ms
Limited frequency (relative to measuring signal input)		
– of analogue indication	–	–
– of numerical indication	12.5 Hz	12.5 Hz
– of analogue output	–	20 Hz
– of semi-analogue indication	12.5 Hz	12.5 Hz
– of classification	12.5 Hz	12.5 Hz
– of memories	–	100 Hz
Analogue output		
– Calibrated analogue output	–	±2 V / ±10 V
– Power output	–	max. 2mA
– Sensitivity	–	Instruction manual
– Permissible load impedance	–	≥ 5 kΩ
– Residual ripple (Gauge head at zero value)	–	1 mV
– Reference voltage level	–	Analogue earth OV
Parallel digital output	–	–
Serial digital output	OPTO-RS232	OPTO-RS232
Supply voltage	230 V / 115 V	230 V / 115 V
Permissible fluctuations	±10 %	±10 %
Frequency range	50 to 60 Hz	50 to 60 Hz
Consumption	2 W	2 W
Probe supply voltage	3 V	3 V
Oscillator frequency (= 650 Hz)	13 kHz	13 kHz
Working temperature limits	+10°C to +50°C	+10°C to +50°C
Operating temperature range	+0°C to +60°C	+0°C to +60°C
Storage temperature range	-10°C to +70°C	-10°C to +70°C
Relative humidity	80% without condensation	80% without condensation
Dimensions	255 x 235 x 120	255 x 235 x 120
Weight	1.1 kg	1.1 kg
Type of protection (CEI / IEC 529, DIN 40 050)	IP54 (display in front)	IP54 (display in front)
Electromagnetic compatibility	EN50081-1, EN50081-2 EN50082-1, EN50082-2	EN50081-1, EN50081-2 EN50082-1, EN50082-2

4 MAIN FEATURES

4.1 Basic equipment

	TT20	TT60
2 electronic probe input sockets, halfbridge probe	✓	✓
Automatic recognition and determination of sensitivity of probe, factor X1, X1.5, X2.5 etc. Only TESA-Probes as from begin 1997	✓	✓
Display: numerical (6 digits) and analogue scale	✓	✓
Measuring range, metric or inch switchable from the keyboard, instant conversion	✓	✓
7 switchable measuring ranges, metric and inch are proposed: $\pm 5000 \mu\text{m}$ to $\pm 5 \mu\text{m}$ / ± 0.200 in to ± 0.0002 in Plus one automatic range	✓	✓
Measuring function $\pm A \pm B$, directly selected on the keyboard	✓	✓
Direct measuring or step by step procedure	✓	✓
Memory functions	—	✓
Dynamic measurement: Simultaneous on both channels ≥ 100 measurements/sec.	—	✓
Measuring with or without tolerance selection on the keyboard	✓	✓
Tolerance limit setting on the keyboard	✓	✓
LEDs for signalling quality class: «within tolerance» (green), «rework required» (yellow), «reject» (red)	✓	✓
Polarity selector switch (internal/external dimensions)	✓	✓
Automatic memorising of the configuration at switch off	✓	✓
Classification output by relays contact and common denominator	✓	✓
Output for 5, 10, 20 or 40 classes within tolerance	—	✓
Analogue output $\pm 2 \text{ V}$ or $\pm 10 \text{ V}$, permits connection to recorder or to separate display	—	✓
Input/output RS232	✓	✓
Supply voltage with mains adapter 7.3 V	✓	✓
Light, thermoplastic housing, stackable, with 4 feet and fold-under prop stand	✓	✓
Type of protection IP54 (CEI, IEC 529, DIN 40 050)	✓	✓
According to CE standard	✓	✓

4.2 Front side

- 1 Display, analogue and numerical
- 2 Indicates a connection on the RS232 Interface
- 3 Analogue scale indicator (7 ranges, metric and inch + Auto Range)
- 4 Function keys: 9 touch-panel keys for TT20 and 10 keys for TT60
- 5 Measuring function indicator
- 6 Indicator, type of measuring function «maximum value», «minimum value», «difference between maximum and minimum value» and «mean of the maximum and minimum values» (only for TT60)
- 7 Calibration indicator
- 8 Tolerance mode indicator
- 9 Optical indicator classifying system signal: «within tolerance» (green), «rework required» (yellow) and «reject» (red)
- 10 Indicator, voltage supply is out of tolerance
- 11 Indicator, function «Hold»
- 12 Stackable housing, and fold-under prop stand for two inclinations
- 13 Indicator, «keyboard locked»
- 14 Indicator, measuring function external/ internal dimension

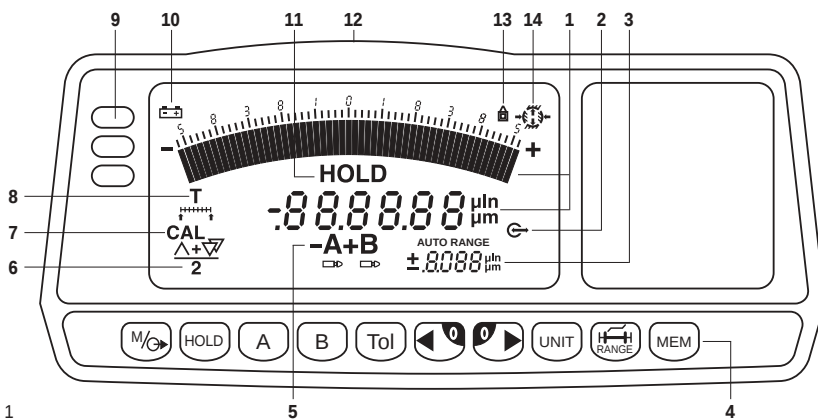


Fig. 1

4.3 Back side

- 1 Switch ON/OFF
- 2 External power supply socket
- 3 B electronic probe input
- 4 A electronic probe input
- 5 External data transfer switch socket
- 6 15-pin input/output socket
- 7 Configuration switch
- 8 OPTO_RS input/output

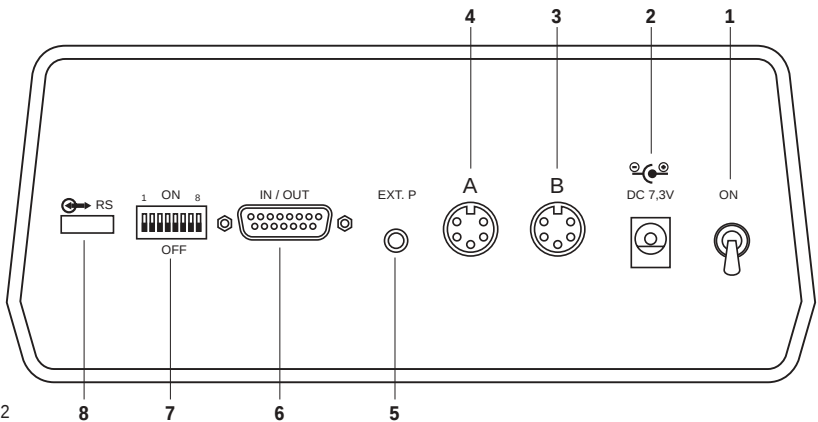


Fig. 2

4.4 Link connector Sub-D 15 pin

No.	Function	TT20	TT60
1	Strobe	—	✓
2	DATA – Output 5 to 40 classes + reject and rework	—	✓
3	Clock	—	✓
4	Classification relay: Rework, LED yellow	✓	✓
5	Classification relay: Reject, LED red	✓	✓
6	Output +5 VDC (100 mA max.)	✓	✓
7	Feedback GND for R-M	✓	✓
8	Analogue earth	✓	✓
9	Digital earth	✓	✓
10	Not connected	✓	✓
11	Common for 3 classification relays	✓	✓
12	Digital earth	✓	✓
13	Classification relay: Within tolerance, LED green	✓	✓
14	Input R-M	✓	✓
15	Output analogue, $\pm 2\text{ V} / \pm 10\text{ V}$, 3 mA and 40 nF max.	—	✓

5 GETTING STARTED

The first time the instrument is powered up, it responds to the standard factory configuration, display of the measured value without classification. To enable working with classification, the tolerance working mode must be activated (see corresponding paragraph).

- Unpack the instrument.
- Insert plug of power supply adapter into socket (No 2 Fig. 2), and connect power supply to mains 230 V (or 115 V for USA).
- Connect gauge head(s) to input socket (No 3 and 4 Fig. 2).
- Push the ON/OFF switch (No 1 Fig. 2) to power up the instrument. The instrument now runs a self test, duration about 2 seconds.
- The instrument is now ready for measurement.

Manufacturer configuration, standard mode :

- External measurement
- Measuring function «A»
- Display in μm (micrometers)
- Offset from A and B = 0, the symbol  shows below the channel indication
- Analogue scale $\pm 5000 \mu\text{m}$
- Display (analogue) bar chart
- Keyboard unlocked
- Resolution $1 \mu\text{m}$
- Serial output synchronic on 5 classes «within tolerance» (TT60)
- Analogue output $\pm 2 \text{ V}$ (TT60)

Caution

the switch setting is only taken into consideration when instrument is powered up. To modify the setting, the instrument must be switched off.

The instrument memorises the setting about 20 seconds after the last modification.

After a setting, the instrument goes back to its initial configuration.

6 FUNCTION KEYS

The instrument setting as also the selecting of functions are controlled by touch-panel keys with low resistance. 9 touch-panel keys for TT20 and 10 keys for TT60.

Convention:



Corresponds to a short push < 0.5 second



Corresponds to a long push > 1 second

6.1 and Selecting the measuring functions

Every push on these keys changes the measuring function $\pm A \pm B$

 A, -A, 0, A, ...

 B, -B, 0, B, ...

6.2 and Setting the Offset

The offset can be set for each channel, separately if the measuring function is A or B, or simultaneously if the measuring function is a combination of A and B. In this case, the offset is set equal to both channels A and B.

The offset setting is limited to maxi $\pm 200 \mu\text{m}$ per channel. This limit guarantees the gauge heads working range near to their zero position (the most accurate range).

When the maximum value of offset is reached, the red LCD will blink for 2 seconds.



Increment value of displayed function



Quick increment



Decrease value of displayed function



Quick decrease



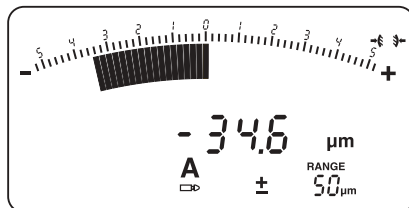
Zero-set the function (respecting offset tolerance)



Zero-set offset of displayed function,
the symbol  appears below the active channel(s)

Example:

If A represents the measuring function, only the offset of A will be set to zero, the offset of B will not be set and vice versa.



If the measuring function is $A \pm B$, the offset of A and B will be set to zero, the symbol  appears below both channels.

6.3 Analogue measuring ranges

The instruments TT20 and TT60 are equipped with 7 fixed analogue measuring ranges and one automatic analogue range.

 Each key push changes the display range.

Range	Metric (μm)				Inch (in)			
	measuring range		resolution		measuring range		resolution	
1	$\pm$ 5000	μm	200	μm	$\pm$.200	in	.010	in
2	$\pm$ 2000	μm	100	μm	$\pm$.100	in	.005	in
3	$\pm$ 500	μm	20	μm	$\pm$.020	in	.001	in
4	$\pm$ 200	μm	10	μm	$\pm$.010	in	.0005	in
5	$\pm$ 50	μm	2	μm	$\pm$.002	in	.0001	in
6	$\pm$ 20	μm	1	μm	$\pm$.001	in	.00005	in
7	$\pm$ 5	μm	0.2	μm	$\pm$.0002	in	.00001	in
8	Auto Range				Auto Range			

6.4 UNIT

The instruments may work either in metric units or as inch units. The conversion is instant without any effect on the measurement.

 Change measuring unit on analogue as also on numerical display.

Example :

 1035.8 μm

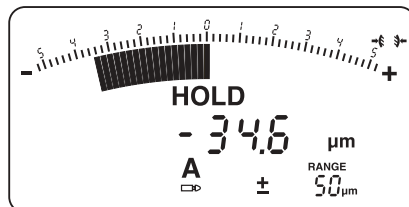
 .040780 in

6.5 MEASUREMENT Mode; HOLD Mode «HOLD»

To enable all measurement modes, the instruments can permanently display the measured value «Measurement Mode» or hold the value in a desired position «Hold Mode».

 Changes from continuous measurement mode into hold mode, the sign «HOLD» is displayed.

Example :



6.5.1 Measurement Mode

In this mode, the instrument reads permanently both input channels A and B and displays instantly the measured value of the measuring function.



Sends the displayed value to the RS232 output. During the transmission time the  sign appears on the screen.

6.5.2 Hold Mode «HOLD»

In this mode, the instrument is in a wait mode.



The instrument passes into measurement mode until release of this key. At release, the reading of the 2 input channels A and B is interrupted. The instrument memorises the last value of channel A and channel B, and displays the result of the function. This result is also sent to the output RS232. During the transmission time the  sign appears on the screen.

The key , the external input switch socket (No 5 Fig. 2) and the pins 7 and 14 of the 15 pin connector (No 6 Fig. 2) have the same function.

6.6 Tolerance Mode

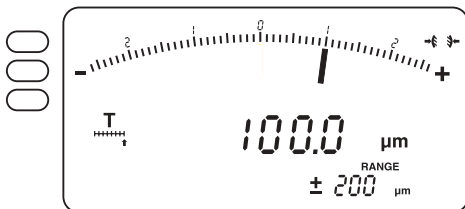
Enable the measurement with classification by LED and by relay on the Sub-D 15 pin socket. Enable also the use of output 40 classes within tolerance for TT60.

In standard measuring mode, the classification by LCD is deactivated but enabled, for example, when using a programmable automatic device connected to the classification output, to set the measuring device without interaction of the automate.

Once set, switch to tolerance mode and take the measurements.

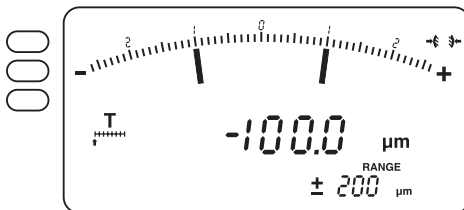


Push **1**, displays the value of the upper tolerance as also its position on the analogue range.

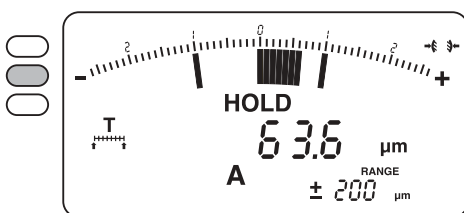




Push 2, displays the value of the lower tolerance as also its position on the analogue range (both tolerances are now displayed).



Push 3, measuring mode with tolerance and classification of measured values.



Push 4, switch instrument back to standard measuring mode.

Tolerance setting

Touch-keys for tolerance setting



During this setting the LED's are turned off and the classification relays are open.

6.7 MEM Memory Function (only for TT60)

The basic version of TT60 is delivered with memory functions and allows a large choice of measurements.

- Maximum value memorisation: measurement of external diameter on parts by simply sliding them beneath a probe.
- Minimum value memorisation: measurement of internal diameters by pivoting a two-point internal measuring instrument around the culmination point.
- Difference memorisation: measurement of form and position errors (primarily eccentricity and end-face wobble).
- Mean value memorisation: obtaining the average of a number of values which may be scattered, due to form errors for example.

The instrument is provided with 2 memories attached to the measurement function. One for the maximum and the other for the minimum value.

Every push on the MEM key changes to the next one of 4 memory functions



Push 1

Shows the memorised maximum value. The single $\wedge$ appears.



Push 2

Shows the memorised minimum value. The single $\checkmark$ appears.



Push 3

Shows the difference between the maximum and minimum values. The sign $\Delta - \checkmark$ appears.



Push 4

Push 4, shows the mean of the maximum and minimum values. The sign $\frac{\Delta + \checkmark}{2}$ appears.



Push 5

Switch back to direct measurement.

6.7.1 Memory function in Measurement Mode



Transfers the displayed value to output RS232 and reinitialises the memories.

The modification of the choice of measurement function reinitialises the memories on the value instantly.

6.7.2 Memory function Hold Mode «HOLD»



Initialisation of the memories on the instant value of memory function. Holding this key pushed, permits the acquisition of measurement. When released, the display and the memories are in stopped position, the displayed value is sent to the output RS232.

Attention

if the measurement function has changed, the display shows lines only until a new measurement is generated.

The key , input external switch (No 5 Fig. 2) and the pins 7 and 14 (R-M) of the 15-pin socket (No 6 Fig. 2) have the same function !

7 MEASUREMENT EXAMPLES

The instruments TT20 and TT60 are equipped with 2 input channels for measurement signals. The displayed value can be provided by either one of the channels, or by the result of combination of both. The measurement is enabled by connecting inductive TESA (or compatible) electronic probes.

This equipment allows both static measuring procedures, in which the reading is taken with the electronic probe on a stationary workpiece, and dynamic measuring methods, where the workpiece is moved. In a latter case, it is important that the limiting frequency of the instrument, and that of the gauge heads, are not exceeded (see respective technical data).

7.1 Polarity of measuring signals

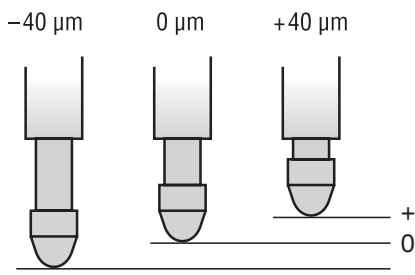
Each electronic probe socket is provided with a separate input, designed A and B respectively (4 and 3 Fig. 2). In the following description, the corresponding gauge heads are referred to as «A probe» and «B probe».

Each input socket has its own **A** and **B** function key, allowing selection of the polarity (sign $\pm$) of the measurement signal.

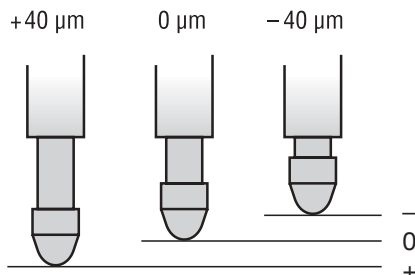
The choice of the measurement function depends on the electronic probes configuration of the equipment used in the application and the result algebraic signal combinations.

Basic rules

1. As the probe stem moves back into the body, the positive polarity +A or +B results in a change of display to the positive side

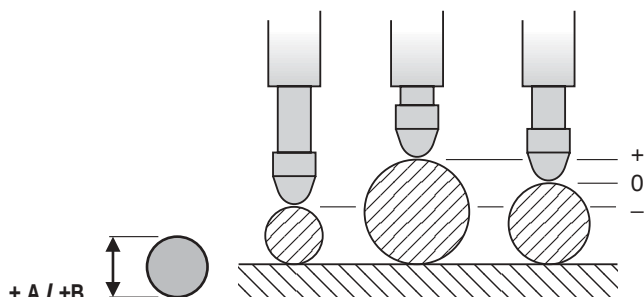


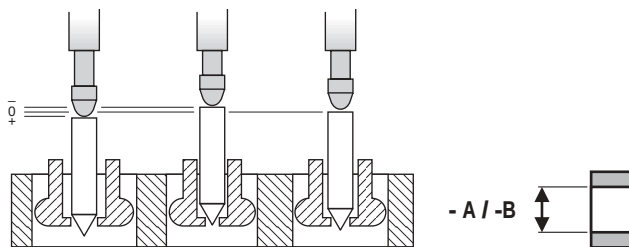
2. As the probe stem moves back into the body, the negative polarity -A or -B results in a change of display to the negative side.



7.2 Single Measurement

Measurement using one electronic probe only.



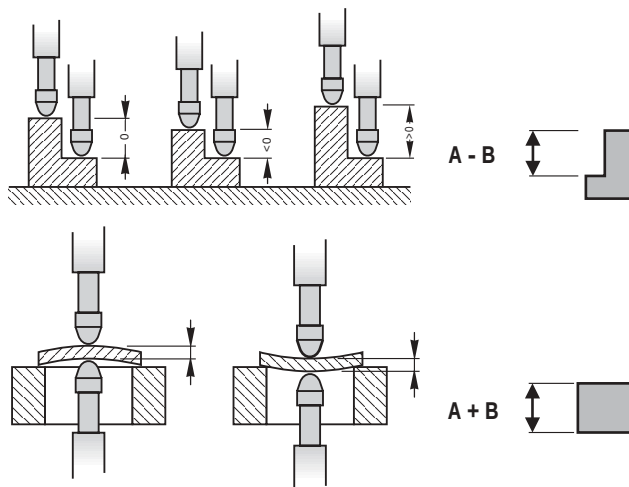


The following preparing procedure is recommended:

- Switch off the instrument.
- Connect the probe to input A (or B).
- Switch on the instrument.
- Select the desired polarity ($\pm A$, $\pm B$).
- Put master gauge into position.
- Zero-set offset (see chapter 6.2 Setting the Offset).
- Insert gauge head into the measuring device, move it until the display shows approximate zero.
- Clamp the gauge head.
- Select the required analogue measurement range, adjust display to show the value of the setting master, use function keys (see chapter 6.2 Functionkeys).
- Carry out measurements.

7.3 Sum and difference measurement.

Measurement using two electronic probes A and B. The displayed value is the algebraic sum of the results obtained from the two probes.



The following preparing procedure is recommended:

- Switch off the instrument.
- Connect the probes to input A and B.
- Switch on the instrument.
- Select A as measurement function.
- Zero-set offset (see chapter Setting the Offset).
- Put master gauge into position.
- Move probe against job until the display shows approximate zero.
- Clamp the probe.
- Select B as measurement function.
- Zero-set offset (see chapter 6.2 Setting the Offset).
- Move probe against job until the display shows approximate zero.
- Clamp the probe.
- Select the measurement function ($\pm A \pm B$).
- Set the display by means of    function keys to the value of the master gauge (see chapter **Function keys**).
- Carry out measurements.

8 CLASSIFICATION BY LED AND INTERNAL RELAY

When working in tolerance mode, the classification by LEDs and internal relay is active.

Within tolerance	LED green
Rejected	LED red
Rework required	LED yellow

	Internal measurement	External measurement
Inf. tol. $\leq$ Measure $\leq$ Sup.tol.	LED green	LED green
Measure $>$ Sup. tol.	LED red	LED yellow
Measure $<$ Inf tol.	LED yellow	LED red

MEASUREMENT Mode

The LEDs and the internal relays follow the value of the displayed function.

Hold Mode «HOLD»



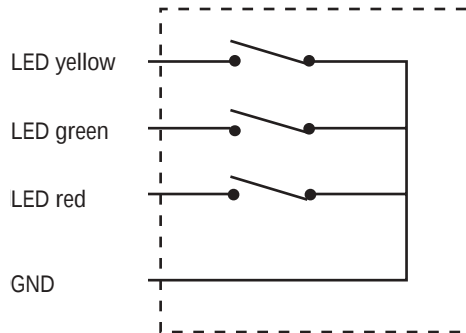
The display indicates the measured value, the internal relays are open, the LEDs are off and the synchronous output is deactivated. These functions return to their active function when key released. The displayed value is sent to the RS232 output.

8.1 Relay output classification wiring diagram

To enable connection of all different programmable machines, the output of classification Within Tolerance, Reject, Rework is selected by relay contacts. This enables further the connection to Vcc (internal or external) or to GND.

Vcc max. = 50 V
Imax = 500 mA

Sub-D 15 pins female



8.2 Connection diagram for R-M control entry

The R-M switch is located in the 15-pin female socket, it permits control of the instrument by a programmable machine. This R-M switch has the same function as the key  and as the input of the external data switch.

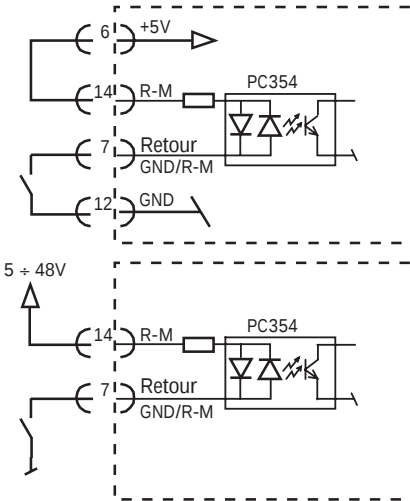
Similar to the relay output for classification, this function belongs to the standard version for TT20 and TT60 instruments to connect programmable external machines to Vcc or to GND.

8.3 Using a PLC control unit

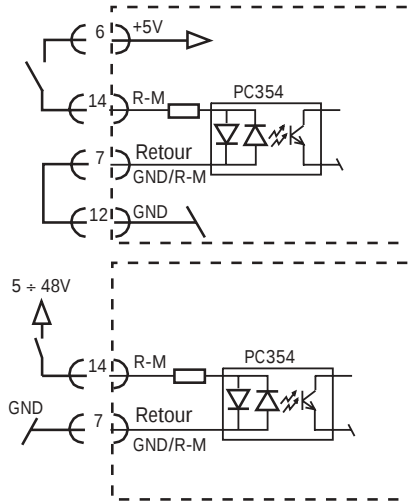
The power supply for these connections can be either the internal power supply or an external power supply 48 V 30 mA max, but never both together.

- Travailler en mode HOLD
- Utiliser la touche M ou la commande R-M, pour prendre la mesure
- Les classifications sont disponibles au relâchement de la touche M ou de la commande R-M
- Attendre au minimum 300 ms avant de reprendre une mesure

Command R-M «Sink»



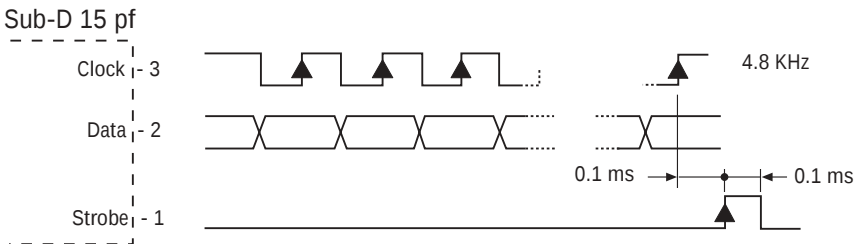
Command R-M «Source»



8.4 Classification output 5 to 40 classes within tolerances (TT60)

Additional to the optics classification system «Within tolerance» (green), «Rework» (yellow), «Reject» (red) with the signals to the internal relays, the TT60 proposes an additional choice of 5, 10, 20 or 40 classes plus «Rework» and «Reject». The selection is done by means of the configurations switches 6 and 7 on the back side of the instrument. These X classes represent always the tolerance range defined by the lower limit and the upper limit divided in X classes having same band width. The functioning of the X classes output depends the tolerance limits setting. The X classes output is given by a synchronous output on the 15-pin female connector. This synchronous output is parallel active to the classification by LEDs and by internal relays.

8.4.1 Form of output signals



9 ACCESSIBLE FUNCTIONS, SELECTION BY SWITCH

No SW	OFF	ON	Functions
8	± 2 V	± 10 V	Analogue output ± 2 V or ± 10 V
7 6	Classification 5,10,20,40		Selection of number of classes
5	DP ▼	DP ▲	Resolution of numerical display, 1 μ m or 0,1 μ m
4			Lock the keyboard
3	MES		Measurement / Calibration
2			Select type of analogue display (segment or pointer)
1			Measure external / Measure internal

The switches 6, 7 and 8 are only available on TT60.

The switches become active once the instrument switched on.

9.1 External measurement

Internal measurement

Permits selection of measurement function. Adapt classification by LEDs, by relay and by 40 classes within tolerance (TT60)

9.2 Select analogue display mode



Segment mode (standard)



Pointer mode

To change the type of analogue display, switch off the instrument, set switch 2 to desired function, switch on the instrument.

9.3 Calibration mode

The calibration mode is shown on the display with 2 triangles, one for each point. If the instrument is not calibrated, the symbol «CAL» is displayed.

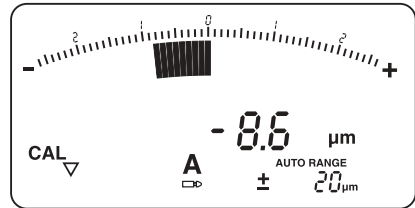
Two point calibration

Conditions

- Instrument must be switched on for at least 10 minutes for thermic stabilization .
- The range between the 2 calibration points must be $\geq 100 \mu\text{m}$.
- For calibration, the instrument must be set to the highest sensitivity.
- The analogue display has to be set to automatic.
- You may use one of the following means for calibration: Calibration probes - measurement standard - gauge blocs.
- You can calibrate only a single input channel, A or B. The HOLD push button allows you to bypass the calibration of the selected input channel.

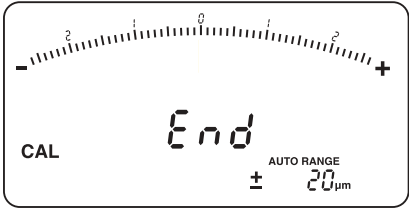
For the following example we are using two calibration probes with the values of $1000 \mu\text{m}$ and $-1000 \mu\text{m}$.

- Switch off the instrument.
- Put the selector 3 on position calibration.
- Switch on again.



- The channel A is set as standard. Following symbols CAL and ∇ show up.
- Plug into A the first calibration probe ($-1000 \mu\text{m}$).
- Set the display to the value of the calibration probe, use the function keys: $\leftarrow \text{0} \text{0} \rightarrow$
- Confirm this first value by means of the M/C key.
- This action will be confirmed by the display of a second triangle ∇ , which means the begin of the second calibration phase.
- Input the second calibration value ($1000 \mu\text{m}$) into channel A.
- Set the display to the value of the calibration probe, as before.
- Confirm the second phase by means of the M/C key.
- The channel B is automatically selected. The symbols CAL and ∇ show up on display.
- Plug into B the first calibration probe ($-1000 \mu\text{m}$).
- Set the display to the value of the calibration probe, as before.
- Confirm this first value by means of the M/C key.
- This action is confirmed by the display of a second triangle ∇ , which means the begin of the second calibration phase.
- Input the second calibration value ($1000 \mu\text{m}$) into channel B.
- Confirm the second phase by means of the M/C key.

- This action is confirmed by extinction of the  sign and the display of END.



- Switch off the instrument and change the selector 3 on position measurement.
- Switch on the instrument and realise measurement.

If the calibration values are incoherent, an error code appears and the values are not taken into consideration.

9.4 Locking the Keyboard

After the instrument calibration and the setting of the measuring device, you can deactivate the functions keys, this protects the operator against faulty input and faulty measuring results. Only the key , the external data switch entry and the R-M command are still active, allowing measurements.

To deactivate the keyboard, switch off the instrument after setting the measuring device, switch the selector 4 to ON, power on again the instrument. The lock sign  appears on the display, the keyboard is deactivated.
To animate the keyboard again, practice as before but switch the selector 4 to OFF.

9.5 Resolution of numerical display

The maximum resolution of the instrument is DP  = 0.1 μm / 5 μin.
For measurements not requiring this resolution the resolution
DP  = 1 μm / 50 μin is proposed.

Example:

DP  706 μm .02780 in
DP  705.8 μm .027785 in

9.6 Selection of number of classes (TT60)

Number of classes within tolerance	SW6	SW7
5	OFF	OFF
10	ON	OFF
20	OFF	ON
40	ON	ON

9.7 Analogue output (TT60)

The output $\pm 2 \text{ V}$ / $\pm 10 \text{ V}$ is connected to the analogue display for the ranges greater or equal to $\pm 500 \mu\text{m}$ / $\pm 0.020 \text{ in}$. That is $\pm 2 \text{ V}$ / $\pm 10 \text{ V}$ on full scale.

For the ranges lower or equal to $\pm 200 \mu\text{m}$ / $\pm 0.010 \text{ in}$, the output is unique and gives $\pm 2 \text{ V}$ / $\pm 10 \text{ V}$ for a maximum value of $\pm 200 \mu\text{m}$ / $\pm 0.010 \text{ in}$.

Range μm	Tension full scale		Sensitivity $\text{mV} / \mu\text{m}$	
± 5000	$\pm 2 \text{ V}$	$\pm 10 \text{ V}$	0.4	2
± 2000	$\pm 2 \text{ V}$	$\pm 10 \text{ V}$	1	5
± 500	$\pm 2 \text{ V}$	$\pm 10 \text{ V}$	4	20
± 200	$\pm 2 \text{ V}$	$\pm 10 \text{ V}$	10	50
± 50	$\pm 0.5 \text{ V}$	$\pm 2.5 \text{ V}$	10	50
± 20	$\pm 0.2 \text{ V}$	$\pm 1 \text{ V}$	10	50
± 5	$\pm 0.05 \text{ V}$	$\pm 0.25 \text{ V}$	10	50

The maximum capacitive charge is 40 nF, max. 3 mA.

10 ACCESSIBLE FUNCTIONS BY RS232

Features

Transmission speed: 4800 Baud

Parity: even

Start bit: 1

Character output: 7 ASCII code bits

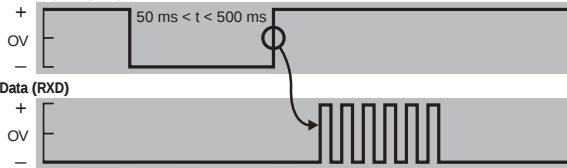
Stop bit: 2

Send required information followed by <CR><LF>

Mono-directional mode

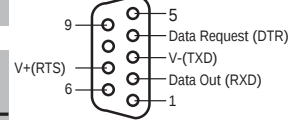
By using the standard 47.61046 cable, the change in DTR line status returns the displayed value.

Data Request (DTR)



Printer SPC or

PC side Sub-D 9 pole male

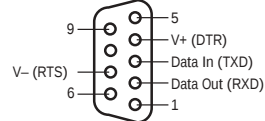


Bi-directional mode

By using the 47.61049 cable, the instrument can be controlled from a computer. The following instructions are at your disposal.

Printer SPC or

PC side Sub-D 9 pole male



Commands should be followed by the ASCII code <CR>

? Demand of displayed value

FNC x Select measuring function:

X=	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Func=	—	A	-A	B	-B	A+B	A-B	-A+B	-A-B

FNC? Demand of measurement function

ID? Demand of identification of instruments TE TT20 or TE TT60

MM / IN Change of working unit

MES? Type of measurement, internal or external (INT, EXT)

PRE xxx Input offset value of the present function
xxx = real (x.xxxx or -x.xxxx for mm / x.xxxxxx or -x.xxxxxx for inch)

PRZ Offset value = 0

RNG x Select analogue scale

X=	0	1	2	3	4	5	6	7
Range μ m	± 5000	± 2000	± 500	± 200	± 50	± 20	± 5	Auto
Range inch	$\pm .200$	$\pm .100$	$\pm .020$	$\pm .010$	$\pm .002$	$\pm .001$	$\pm .0002$	Range

RNG? Transmits used scale

RST Reset: puts instrument into default configuration

ST00, ST01 Deactivate/ activate, measurement mode

TOL xxx xxx Input of tolerance limits
xxx = real (x.xxxx or -x.xxxx for mm / x.xxxxxx or -x.xxxxxx for inch)

TOL? Instrument transmits the value of tolerance limits

T00, T01 Deactivate/ activate, measurement mode with tolerance

UNI? Demand of measuring unit mm or in

VER? Demand of the program version

ONLY FOR TT60

MEM x Select the mode: Min, Max, Max-Min and (Max+Min)/2

X =	0	1	2	3	4
Func. MEM=	Normal	Max	Min	Max-Min	(Max+Min)/2

MEM? Demand of the present memory function

STM Initiate the memories to the present value

11 ERROR MESSAGE

CAL	The unit must be calibrated
(-----)	Overflow
Red LED blinking	Function not activate or not accessible

RS ERROR

Internal error

ERR01	AD channel A: communication error
ERR02	AD channel B: communication error
ERR03	AD channel A: working error
ERR04	AD channel B: working error

Transmission error

ERR1	Control CHAR not allowed
------	--------------------------

Syntax error

ERR21	unknown command
ERR22	missing parameter
ERR23	improper parameter
ERR24	parameter out limit
ERR25	command partially executed

Instrument, internal error

ERR31	display function improper
ERR32	display saturation (>9999.99 or <-9999.99 mm)

12 GUARANTEE

We guarantee this instrument against any fault of design, manufacture or material for a period of 12 months from the date of purchase. Any repair work carried out under the guarantee conditions is free of charge. Our responsibility is limited to the repair of the instrument or, if we consider it necessary, to its free replacement.

The following are not covered by our guarantee: batteries and damage due to incorrect handling, failure to observe the instruction manual, or attempts by any non-qualified party to repair the instrument; any consequences whatever which may be connected either directly or indirectly with the instrument supplied or its use.

(Extract from our General Terms of Delivery, December 1st, 1981)

13 DECLARATION OF CONFORMITY AND CONFIRMATION OF TRACEABILITY OF THE VALUES

Thank you very much for your confidence in purchasing this product. We herewith certify that it was inspected in our works.

We declare under our sole responsibility that this product is in conformity with standards and technical data as specified in our sales documents (instruction manual, leaflet and catalogue).

In addition, we certify that the measuring equipment used to check this product refers to national master standards. The traceability of measuring values is guaranteed by our Quality Assurance.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Richard', with a stylized circular flourish to the left.

M. Richard
Manager Quality Assurance

NOTES

[illegible]



HEXAGON
MANUFACTURING INTELLIGENCE



TESA
TECHNOLOGY

TESA SA

Bugnon 38 – CH-1020 Renens – Switzerland

Tél. +41(0)21 633 16 00 – Fax +41(0)21 635 75 35

www.tesatechnology.com – tesa-info@hexagon.com

ISO 9001