



## P - 95

### Optischer Referenzsensor / Optical Reference Sensor Capteur de Référence Optique

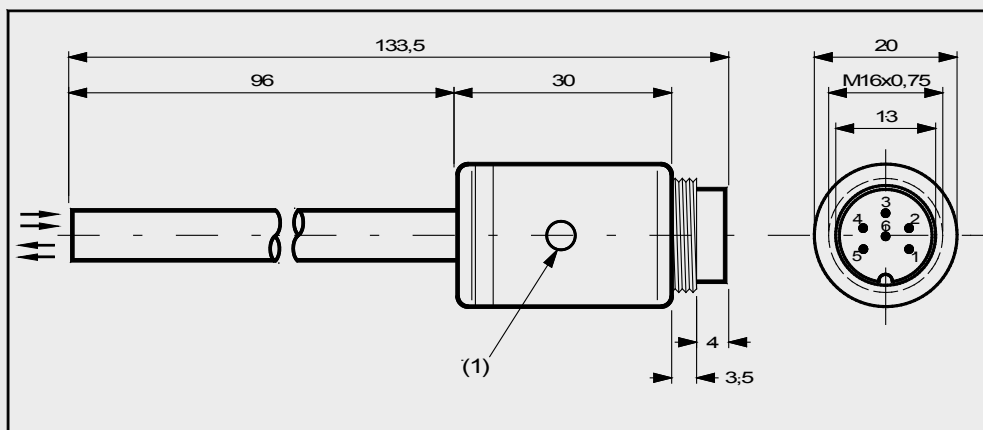


Abb. 1 Referenzsensor P-95

Fig. 1 Reference sensor P-95

Fig. 1 Capteur de référence P-95

#### Anwendung

Der Referenzsensor P-95 wird vorwiegend zur **Drehzahlmessung** und zur Ermittlung des **Winkelbezugs** an rotierenden Maschinenteilen verwendet.

Mit dem Verbindungskabel AC-185 wird er direkt mit dem Schwingungsmessgerät VIBROTEST 60 verbunden.

#### Application

The reference sensor P-95 is used predominantly for **speed measurement** and for establishing an **angular reference** with a rotating machine component.

Using the AC-185 connecting cable, it is connected directly to the VIBROTEST 60 vibration measuring instrument.

#### Utilisation

Le capteur de référence P-95 est essentiellement utilisé pour la mesure de la **vitesse de rotation** des machines tournantes et comme **référence de phase**.

Par l'intermédiaire du câble de connexion AC-185, il est raccordé directement à l'appareil de mesure des vibrations (p.ex. VIBROTEST 60).

#### Funktion

Der Referenzsensor arbeitet nach dem fotoelektrischen Prinzip. Dabei sendet er einen Lichtstrahl auf das abzutastende Maschinenteil. Eine darauf angebrachte **Referenzmarke** reflektiert das Licht. Die Fotodiode in der Spitze des Referenzsensors wird durch das reflektierte Licht angesteuert und bewirkt eine Änderung des Ausgangssignals.

Der Referenzsensor arbeitet einwandfrei, sobald die Leuchtdiode (1) aufleuchtet. Dies ist die Garantie dafür, dass das angeschlossene Messgerät VIBROTEST 60 die Drehzahl korrekt erfasst.

#### Function

The reference sensor operates according to the photoelectrical principle. It transmits a light beam to the rotating machine part. The light transmitted by the sensor is reflected by a **reference mark** that has been applied to the rotating component. A phototransistor at the tip of the reference sensor is triggered by the reflected light, causing a change in the sensor's output signal.

The reference sensor is functioning correctly as long as the LED (1) is lit. This guarantees that the connected measuring instrument VIBROTEST 60 acquires the correct speed signal.

#### Fonctionnement

La cellule P-95 fonctionne selon le principe photoélectrique. Un rayon lumineux est envoyé sur le rotor. Ce dernier doit comporter une **marque de référence** sur laquelle la lumière va se refléter vers un phototransistor et modifier ainsi son signal de sortie.

La cellule fonctionne correctement lorsque la diode verte (1) est allumée. Ceci est la garantie que la mesure effectuée par l'appareil VIBROTEST 60 est bonne.

Technische Daten	Technical Data	Données Techniques
<b>Optimaler Abtastabstand</b> 30 ... 40 mm; mit Reflexionsfolie SCOTCHLITE HIGH GAIN-RP 7610 bis zu 100 mm	<b>Working distance</b> 30 ... 40 mm; with reflective tape SCOTCHLITE HIGH GAIN RP 7610 up to 100 mm	<b>Distance optimale</b> 30 ... 40 mm avec ruban réflecteur SCOTCHLITE HIGH GAIN RP 7610 : jusqu'à 100 mm
<b>Stromversorgung</b> siehe Abb. 2	<b>Power supply</b> cf. Figure 2	<b>Code de raccordement</b> cf. fig. 2

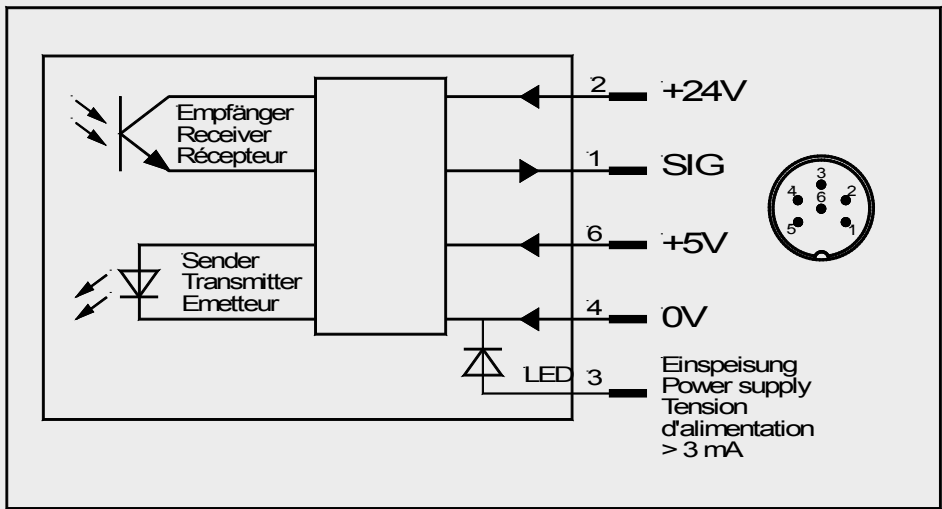


Abb. 2 Anschluss des P-95

Fig. 2 Connection of P-95 sensor

Fig. 2 Code de raccordement du P-95

**Maximaler Ausgangspegel bei senkrechter Montage, optimalem Abtastabstand und hochreflektierender Hellmarke (polierte Welle, Reflexionsfolie)**

ca. 16,5 V

**1 Max. output level with vertical installation optimum scanning distance and highly reflective light mark (shiny shaft, reflecting foil)**

approx. 16.5 V

**Tension de sortie maximum pour un montage perpendiculaire, une distance optimale et une surface réfléchissante de bonne qualité (polie ou revêtue d'un morceau de bande réfléchissante)**

env. 16,5 V

**Minimaler Ausgangspegel bei reflexionsfreier Dunkelmarke ohne Fremdliechtstreuung (In der Praxis liegt der Mindestwert bei -0,2 V)**

ca. 0 V

**Min. output level with non-reflecting black mark without parasitic scattered light (in practical operation the min. value is -0.2 V)**

approx. 0 V

**Tension de sortie minimum pour une surface absorbante ou en l'absence de lumière auxiliaire (en pratique : -0,2 V)**

env. 0 V

**Eingangswiderstand  $R_E$  des angeschlossenen Messgeräts**

22 k $\Omega$

**Input resistance  $R_E$  of connected measuring instrument**

22 k $\Omega$

**Résistance d'entrée  $R_E$  de l'appareil de mesure raccordé**

22 k $\Omega$

<b>Länge des Anschlusskabels</b> ≤ 100 m	<b>Length of connecting cable</b> ≤ 100 m	<b>Longueur de câble de connexion</b> ≤ 100 m
<b>Arbeitstemperaturbereich</b> 0 °C ... + 50 °C	<b>Working temperature</b> 0 °C ... + 50 °C	<b>Plage de température de service</b> 0 °C ... + 50 °C
<b>Lagertemperaturbereich</b> -30 °C ...+ 100 °C	<b>Storage temperature</b> -30 °C ...+ 100 °C	<b>Plage de température de stockage</b> -30 °C ...+ 100 °C
<b>Schutzart</b> IP 30	<b>Protective rating</b> IP 30	<b>Protection</b> IP 30
<b>Gewicht</b> ca.70 g (ohne Anschlusskabel)	<b>Weight</b> approx. 70 g (excluding connection cable)	<b>Poids</b> env. 70 g (sans câble de raccordement)
<b>WEEE-Reg.-Nr. 69572330</b> Produktkategorie / Anwendungsbereich: 9	<b>WEEE-Reg.-No. 69572330</b> product category / application area: 9	<b>WEEE-Reg.-N°. 69572330</b> catégorie de produits / domaine d'application : 9

<b>EMV</b>	<b>EMC</b>	<b>CEM</b>
<b>Störfestigkeit</b> nach DIN EN 61000-6-2	<b>Immunity</b> as per DIN EN 61000-6-2	<b>En réception</b> selon DIN EN 61000-6-2
<b>Störaussendung</b> nach DIN EN 61000-6-4	<b>Emission</b> as per DIN EN 61000-6-4	<b>Émission</b> selon DIN EN 61000-6-4

## Referenzmarke

Die Referenzmarke, auch als "Hell-Dunkel-Marke" bezeichnet, ist eine an geeigneter Stelle der Wellenoberfläche angebrachte Markierung, die sich in ihrem Reflexionsvermögen von dem der umgebenden Oberfläche deutlich unterscheidet.

Sie kann absorbierend oder reflektierend sein. Die Farbe ist unwichtig.

Sie kann sich sowohl am Umfang, als auch an der Stirnseite der Welle befinden.

### Beispiele für eine *absorbierende* Referenzmarke:

- schwarzer Mattlack
- mattschwarzes Klebeband
- sandgestrahlte Oberfläche

## Reference Mark

The reference mark, also called "Black-and-white mark", is applied to a suitable point on the shaft surface. Its reflection can be clearly distinguished from the surrounding surface.

It might either be absorbing or reflecting. The colour is of no importance.

The mark might be attached to the circumference or to the front face of the shaft.

### The *absorbent part of the mark can consist, e.g., in:*

- matt black paint finish
- matt black adhesive tape
- sand-blast surface

## Marque de Référence

La marque de référence est un endroit du rotor présentant un bon contraste avec le reste de sa surface.

Elle peut être absorbante ou réfléchissante. La couleur n'a pas d'importance.

La marque peut être appliquée soit radialement, soit axialement.

### Exemples de surfaces *absorbantes:*

- vernis mat noir
- ruban adhésif mat
- surface sablée

**Beispiele für den reflektierenden Teil:**

- die polierte Welle selbst
- Anstrich mit Aluminiumbronze
- Reflexionsfolie (siehe Abs. "Probleme mit der Referenzbildung ?")

**Die Marke muss mindestens 5 mm breit sein !**

**The reflective part can consist, e.g. in:**

- the shiny shaft itself
- a coat of aluminium bronze
- reflective tape (see section "Problems during reference generation?")

**The mark needs to be at least 5 mm long !**

**Exemples de surfaces réfléchissantes:**

- l'arbre lui-même, s'il est poli
- peinture de bronze d'aluminium
- ruban réflecteur (voir le paragraphe "Problèmes de Réglage ?")

**La marque doit être au minimum de 5 mm de longueur !**

**Montage / Justage**

- Zum Befestigen des Referenzsensors empfehlen wir, ein Magnetstativ zu verwenden.
- Normalerweise muss der Referenzsensor senkrecht zu der abzutastenden Oberfläche angebracht sein, damit das reflektierte Licht in ausreichender Menge wieder empfangen werden kann. Dies ist nicht nötig, wenn Sie eine Reflexionsfolie verwenden. Sie reflektiert Licht in alle Richtungen und ermöglicht so auch eine schräge Montage des Referenzsensors (siehe Abb. 5).
- Die Spitze des Abtastkopfes soll zwischen 30 und 40 mm von der Referenzmarke entfernt sein.
- Der Verlauf des Ausgangssignals ist abhängig von der Breite und dem Reflexionsmaß der Referenzmarke und dem Abstand des Referenzgebers von ihr. (siehe Abb. 3)

**Assembly and Adjustment**

- To fasten the reference pickup, we recommend using a magnetic stand.
- Normally the reference sensor needs to be installed perpendicular to the surface to be scanned, so that a sufficient quantity of the reflected light is received by the sensor. This is not necessary, if the reflective tape mentioned above is used. It reflects the light in all directions and thus enables the sensor to be installed at an angle (see fig. 5).
- The tip of the scanning head should be at a distance between 30 and 40 mm from the reference mark.
- The curve of the output signal depends on the width and the amount of reflection of the reference mark and its distance to the reference sensor (see Fig. 3).

**Montage / Ajustage**

- Pour la fixation du capteur de référence, il est recommandé d'utiliser un support magnétique.
- Normalement le montage du capteur de référence doit être perpendiculaire à la surface à balayer afin de garantir une bonne réception. Ceci n'est pas le cas lorsque l'on utilise du ruban réfléchissant. En effet, ce ruban diffuse la lumière dans toutes les directions et autorise un montage non perpendiculaire du capteur (cf. fig. 5).
- L'extrémité de la cellule doit se trouver à une distance comprise entre 30 et 40 mm de la marque de référence.
- La forme du signal dépend de la largeur, du pouvoir réfléchissant et de la distance de la marque de référence. (cf. fig. 2).

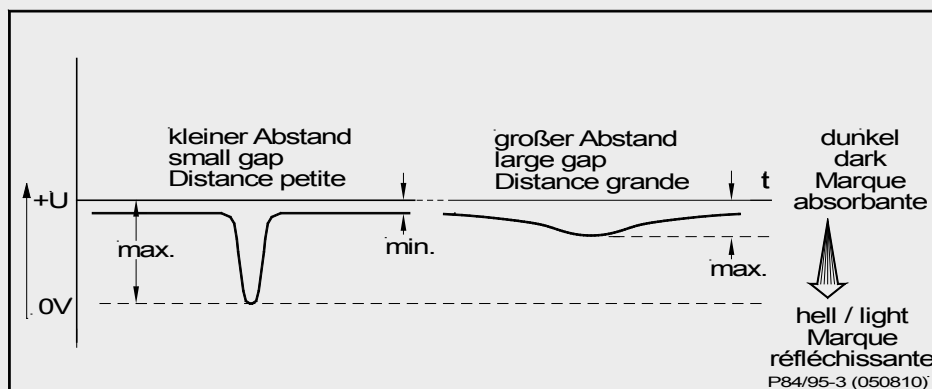


Abb. 3 Ausgangssignal in Abhängigkeit des Abstandes

Fig. 3 Output signal as a function of distance

Fig. 3 Signal de sortie en fonction de la distance

### Probleme mit der Referenzbildung ?

Sollte trotz korrektem Anschluss des Referenzsensors und richtiger Einstellung des verwendeten Messgeräts kein zufriedenstellendes Referenz-ergebnis erreicht werden, so lässt das Ausgangssignal des Referenzsensors offenbar keine eindeutige Unterscheidung zwischen Referenzmarke und ihrer Umgebung zu. Die nachgeschaltete Elektronik kann nicht mehr zuverlässig triggern.

In der Abbildung 4 a) bis d) sind die häufigsten Ursachen dieses Problems dargestellt und beschrieben. Abb. 4 e) zeigt ein ideales Ausgangssignal.

### Problems during reference generation?

If no satisfactory result can be achieved inspite of correct connection of the reference sensor and appropriate setting of the used measuring unit, the output signal of the reference sensor might not permit a clear distinction between the reference mark and its environment. The follow-up electronics are not able to trigger correctly.

Fig. 4a) to d) show and describe the most frequent causes of this problem. Fig. 4a) shows an ideal output signal.

### Problèmes de Réglage ?

Si les résultats obtenus ne sont pas satisfaisants, même si les précautions décrites ci-dessus ont été prises, cela signifie que la cellule ne distingue pas la marque de référence de son environnement. L'appareil de mesure ne peut alors pas déclencher correctement.

Les figures 4 a) à 4 d) décrivent les causes les plus fréquentes de dysfonctionnement. La figure 4 e) représente un cas idéal.

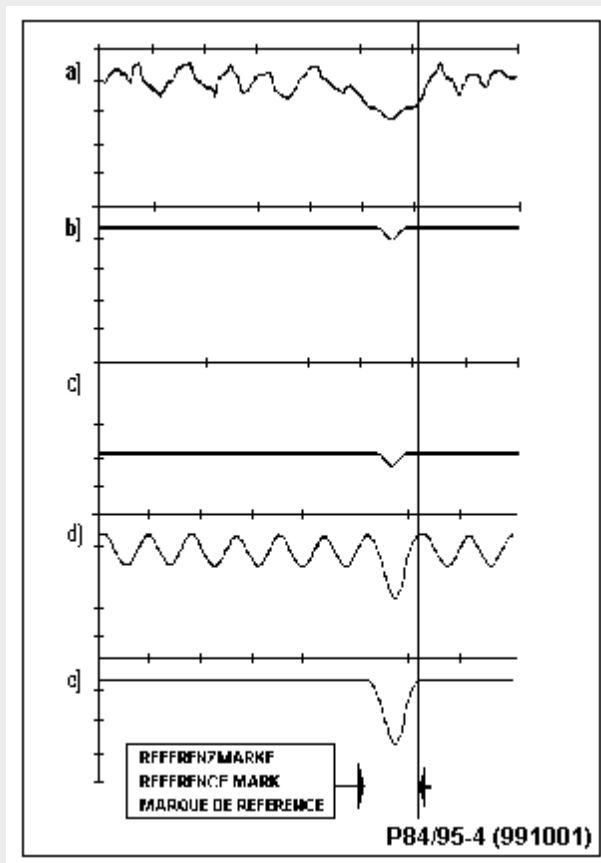


Abb. 4 Ausgangssignale des Referenzsensors bei unterschiedlichen Verhältnissen.

Fig. 4 Output signals of the reference sensor with different conditions

Fig. 4 Signal de sortie du capteur de référence dans différents cas d'application

- |   |  |   |
|---|--|---|
| <p>a) Starkes "Rauschen" der Wellenoberfläche (unregelmäßige Reflexionen durch Riefen oder unterschiedliche Oberflächenbeschaffenheit) und der relativ geringe Spannungshub im Bereich der Referenzmarke verursachen <b>Mehrfachtriggerung</b>.</p> | <p>a) Strong "noise" of the shaft surface (uneven reflection due to grooves or different surface structure) and the relatively low voltage rise in the area of the reference mark cause <b>multiple triggering</b>.</p>                          | <p>a) Le "bruit" important de la surface de l'arbre (réflexion irrégulière due à des rayures ou à des traitements inhomogènes) et un faible contraste relatif conduisent à des <b>déclenchements multiples</b>.</p>   |
| <p>b) Bei <b>zu großem</b> Abstand wird zu wenig ausgesendetes Licht wieder empfangen. Dies bewirkt einen zu geringen Ausgangsspannungshub und damit <b>Referenzverlust</b>.</p>  | <p>b) If the distance is <b>too big</b>, the amount of absorbed light is insufficient. This causes insufficient rise of the output voltage and thus <b>loss of reference</b>.</p>  | <p>b) Lorsque la <b>distance est trop importante</b>, seule une faible partie de la lumière émise est reçue par la cellule photosensible. Le signal de sortie est alors très faible et conduit à la <b>perte de la référence</b>.</p>                               |
| <p>c) Bei <b>zu kleinem</b> Abstand (Sättigung der Empfangsdiode) oder bei Einstreuung von Tageslicht kann der Spannungshub des Ausgangssignals stark verkleinert werden, was wie in b) zu <b>Referenzverlust</b> führt.</p>                        | <p>c) If the distance is <b>too small</b> (saturation of the receiving diode) or when daylight scatters in, the voltage rise of the output signal might be drastically reduced and thus <b>reference will be lost</b> as mentioned under b).</p> | <p>c) Lorsque la <b>distance est trop faible</b> ou en présence de <b>lumière parasite</b>, le récepteur est saturé. La composante dynamique du signal de sortie se trouve alors particulièrement réduite et il y a, comme en b), <b>perte de la référence</b>.</p> |
| <p>d) Fremdlichtestreuung von wechselstrombetriebenen Lichtquellen <b>können Mehrfachtriggerung</b> verursachen.</p>  | <p>d) Parasitic scattered light from a.c. light sources might cause <b>multiple triggering</b>.</p>  | <p>d) Lorsque la lumière parasite provient d'une source alternative (néon par exemple), on peut observer des <b>déclenchements multiples</b>.</p>   |
| <p>e) Bei korrekten Verhältnissen hebt sich der Signalpegel im Bereich der Referenzmarke deutlich von dem der Umgebung ab und liefert eine stabile Referenz.</p>  | <p>e) With correct conditions the signal level in the area of the reference mark can be clearly distinguished from that of the surrounding area and thus supplies a <b>stable reference</b>.</p>   | <p>e) Lorsqu'un bon compromis est trouvé, le signal issu de la marque de référence se distingue nettement de celui de son environnement. La référence est stable.</p>   |

### Empfehlungen und Maßnahmen:

Um die oben angeführten Probleme sicher zu vermeiden, empfehlen wir als Referenzmarke die Reflexionsfolie SCOTCHLITE HIGH GAIN-Reflexfolie RP 7610 (Hersteller: 3M) zu verwenden. Sie hat folgende entscheidenden Eigenschaften:

- **1000-fachen Reflexionswert von weißer Farbe.**

Die Folie kann deshalb selbst bei hochglänzender Oberfläche einer Welle noch als Hell-Marke benutzt werden.

### Recommendations and measures:

The problems described above can safely be avoided by using reflecting foil SCOTCHLITE GAIN RP 7610 (Manufacturer: 3M). This foil has the following decisive characteristics:

- **Factor 1000 of Reflection compared with white colour.**

The foil can thus be used as a white mark even on highly shiny shaft surfaces.

### Solutions et recommandations:

Pour éviter les problèmes décrits ci-dessus, il est conseillé d'utiliser le ruban réfléchissant **SCOTCHLITE HIGH-GAIN RP 7610** (fournisseur : 3M). Il présente les avantages suivants:

- **Pouvoir réfléchissant 1000 fois supérieur à celui de la couleur blanche.**

Ce ruban peut être utilisé sur une surface polie.

• **Reflexion von Licht in alle Richtungen.**

Diese Eigenschaft ermöglicht eine schräge Montage des Referenzgebers. Dadurch wird einerseits noch ein großer Anteil des ausgesendeten Lichts empfangen, andererseits werden unerwünschte Reflexionen von der Welle nicht oder nur schwach empfangen.

Aus den oben angeführten Problemfällen und den Eigenschaften der Reflexfolie ergibt sich die folgende Anwendungsempfehlung:

- Der optimale Abstand des Abtastkopfes des Referenzsensors zur Welle soll **30 ... 40 mm** betragen. Bei Abständen < 20 mm kann die Empfangsdiode in die Sättigung geraten.
- Der optimale Anstellwinkel des Referenzsensors zur Senkrechten der Wellendrehachse soll **0 ... 15°** betragen (siehe Abbildung 5). Senkrechte Montage kann zu unerwünschten Reflexionen führen, bei Winkeln über 30° wird der Signalhub zu gering.

• **Reflection of light in all directions.**

This characteristic enables inclined installation of the reference sensor. This helps absorption of a big amount of transmitted light whereas undesired reflections are received by the shaft either weakly or even not at all.

The characteristics of the reflecting foil result in the following recommendations:

- The optimum distance of the scanning head of the reference sensor to the shaft should be **30 ... 40 mm**. The receiving diode might reach saturation if the distance is 20 mm.
- The optimum angle of the reference sensor vertical to the axis of shaft rotation should be **0 ... 15°** (see Fig 5). Vertical installation might lead to undesired reflection, the signal rise will be too low at angles above 30°.

• **Diffusion dans toutes les directions.**

Cette propriété autorise un montage non perpendiculaire à la marque de référence et permet de s'affranchir de réflexions parasites sur une surface polie.

Les problèmes décrits ci-dessus peuvent être résolus grâce aux propriétés du ruban adhésif de la manière suivante :

- La distance optimale entre la cellule et la marque de référence se situe entre **30 et 40 mm**. Lorsque la distance est inférieure à 20 mm, la cellule photosensible peut être saturée.
- L'angle optimal entre la cellule et la perpendiculaire à la marque de référence est compris entre **0 et 15°** (voir la figure 5). Un montage perpendiculaire peut conduire à l'acquisition de signaux parasites. Un montage au delà de 30° peut conduire à la perte de signal.

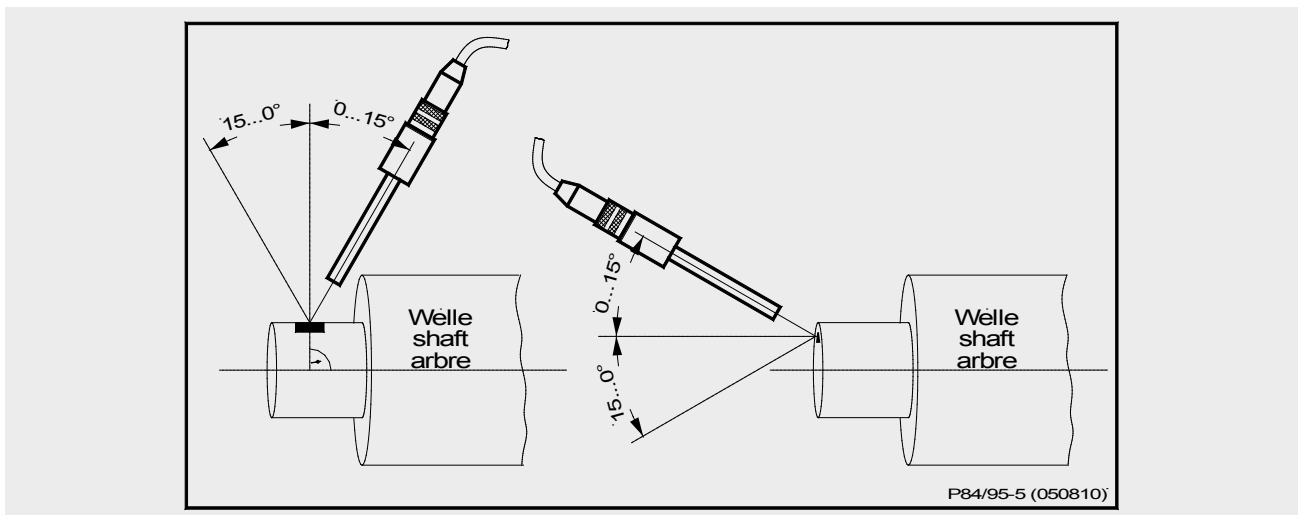


Abb. 5 Optimaler Montagewinkel des Referenzsensors

Fig. 5 Optimum installation angle of the reference sensor

Fig. 5 Angle optimal de montage de la cellule P-95

**Hilfestellung durch Signalbeobachtung mit Oszilloskop**

Im Zweifelsfall sollte das Referenzsignal mit einem Oszilloskop aufgenommen und dem Signalverlauf entsprechend beurteilt werden.

**Help through signal monitoring by oscilloscope**

In case of doubt or problems, use an oscilloscope to examine the output signal of the reference sensor.

**Observation du signal à l'oscilloscope**

Si le problème persiste, il est recommandé de visualiser le signal de la cellule sur un oscilloscope.