

## 5. Magnetisch induktive Sensoren

### 5.1 Das Messprinzip

Der Sensor besteht aus einer Spule, einem Spulenkern und einem Permanentmagneten. Der Spulenkern und der Magnet sind magnetisch gekoppelt. Damit herrscht im Inneren der Spule ein konstanter magnetischer Fluß. Ein ferromagnetischer Stoff der das Feld des Magneten beeinflusst, kann eine Veränderung des magnetischen Flusses hervorrufen. Diese Flußänderung induziert eine Spannung in der Spule. Die Höhe der induzierten Spannung ist von der Größe und Geschwindigkeit der Flußänderung abhängig.

## 5. Magneto inductive sensors

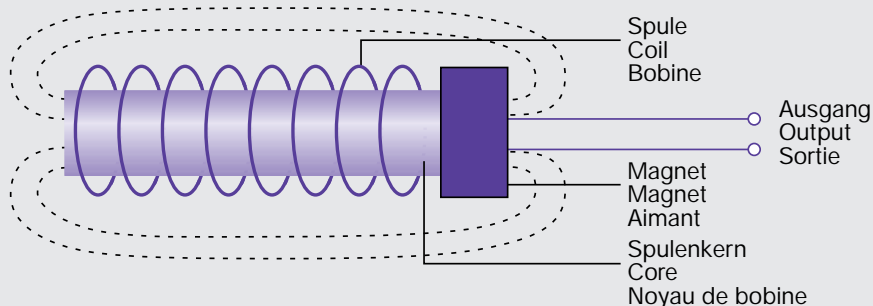
### 5.1 The measurement principle

The sensor comprises a coil, a coil core and a permanent magnet. Coil core and magnet are magnetically coupled. This generates a permanent magnetic flow inside the coil. A ferro-magnetic substance which influences the field of the magnet can cause changes in the magnetic flow. This change in flow induces a voltage inside the coil. The magnitude of the induced voltage depends on the magnitude and speed of the change in flow.

## 5. Capteurs inductifs magnétiques

### 5.1 Principe de mesure

Ce détecteur est constitué d'une bobine avec son noyau et d'un aimant permanent. Le noyau et l'aimant permanent sont couplés magnétiquement. Ceci assure un flux magnétique constant à l'intérieur de la bobine. Une variation de ce flux magnétique, provoquée par un matériau ferromagnétique, influence le champ du noyau. Cette variation induit une tension aux bornes de la bobine. L'amplitude de cette tension induite est dépendante de la grandeur et de la vitesse de la variation du flux magnétique.



## 5.2 Die Funktionsbeschreibung

Der Sensor ist so aufgebaut, daß durch das Gehäuse das Magnetfeld an der Sensorspitze austritt. Bewegt sich nun in einem geringen Abstand zur Sensorspitze ein ferromagnetisches Material in ausreichender Geschwindigkeit, so wird in der Spule eine Spannung induziert.

## 5.2 The function

The sensor is designed such that the magnetic field exits through the housing at the tip of the sensor. If ferro-magnetic material moves at an adequate speed past a close distance from the sensor tip, a voltage is induced inside the coil.

## 5.2 Principe de fonctionnement

Ce capteur est constitué de telle façon à ce que le champ magnétique rayonne à l'avant du détecteur. Lorsqu'une pièce ferromagnétique se mouvoie assez rapidement devant le détecteur, une tension est induite à la bobine.

### 5.3 Das Ausgangssignal

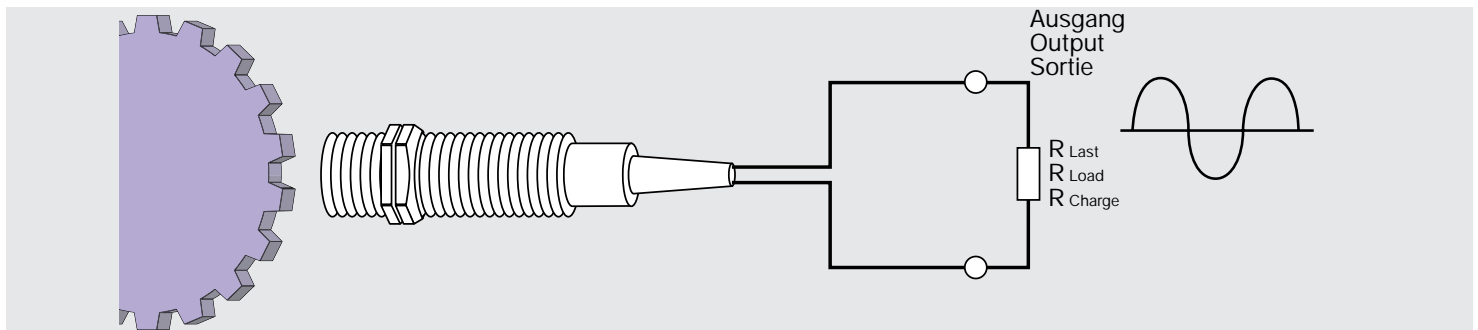
Die Bewegung von ferromagnetischen Stoffen und eine damit verbundene Magnetfeldänderung werden durch diesen Sensor in ein elektrisches Signal gewandelt. Die Höhe der induzierten Spannung ist abhängig von der Bewegungsgeschwindigkeit und wird direkt als sinusförmiges Ausgangssignal zur Verfügung gestellt. Die Frequenz der Ausgangsspannung entspricht der Änderungsfrequenz des magnetischen Flusses und ist somit proportional zur Rotationsgeschwindigkeit des Zahnrades.

### 5.3 The output signal

The movement of a ferro-magnetic material and the resulting change in the magnetic field are converted by this sensor into an electric signal. The magnitude of the induced voltage depends on the speed of movement and is supplied directly as a sinusoidal output signal. The frequency of the output voltage corresponds to the frequency of change of the magnetic flow and is therefore proportional to the rotational speed of the gearwheel.

### 5.3 Signal de sortie

Ce détecteur convertit le mouvement d'un matériau ferromagnétique et la modification du champ magnétique résultante, en un signal électrique. La tension induite est directement exploitée en signal de sortie et dépendante de la vitesse de déplacement de l'objet. La fréquence de sortie est directement proportionnelle à celle de la variation du flux magnétique, donc à la vitesse de rotation d'une roue dentée.



### 5.4 Die elektromagnetische Verträglichkeit

Der Sensor wird durch übliche elektromagnetische Störungen nicht beeinflusst. Da es sich um einen passiven Sensor handelt, unterliegt er nicht dem EMVG oder der EG-Richtlinie (EMV886/89). Die passiven Sensoren werden nicht mit dem CE-Kennzeichen versehen.

### 5.4 Electromagnetic compatibility (EMC)

The sensor is unaffected by normal electromagnetic interference. As this is a passive sensor, it is not subject to EMCG or the EU Directives (EMC886/89). Passive sensors are not marked with the CE symbol.

### 5.4 La compatibilité électromagnétique

Ce détecteur n'est pas influençable par les parasites électromagnétiques usuels. Etant donné qu'il s'agit d'un capteur passif, celui-ci n'est pas soumis aux normes EMVG ou EG (EMV886/89). De même que les capteurs passifs ne sont pas marqués du sigle CE.

## 5.5 Funktionsverhalten an Zahnrädern

In der Regel wird auch bei magnetisch induktiven Sensoren die Frequenz als direkte proportionale Größe zur Geschwindigkeit ausgewertet. Im Gegensatz zu digitalen Sensorsignalen die extern versorgt werden, ist hier die Ausgangsspannung von der Umfangsgeschwindigkeit des Abtastobjektes, dem Abtastabstand, der Struktur des Abtastobjektes (Modul des Zahnrades) und der äußeren Beschaltung (Lastwiderstand) abhängig. Diese Faktoren müssen bei der Auslegung der Triggerschwelle für die Eingangsbeschaltung in der Signalverarbeitung berücksichtigt werden.

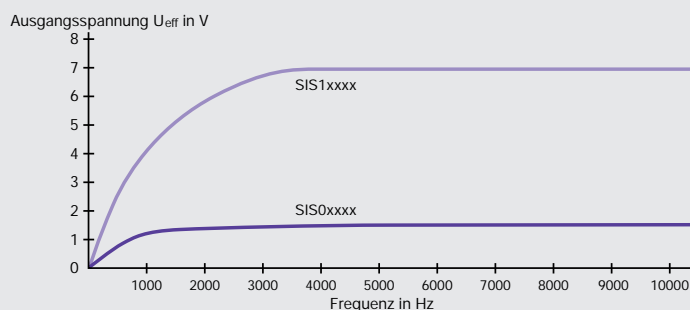
## 5.5 Functional performance on gearwheels

Normally the frequency in magneto-inductive sensors is also analysed as directly proportional to the speed. Unlike digital sensors which are supplied externally, the output voltage in these sensors depends on the circumferential velocity of the sensed object, the sensing distance, the structure of the sensed object (module of the gearwheel) and the external circuit elements (load resistor). These factors must be taken into account when designing the trigger threshold for the input circuitry in signal processing.

## 5.5 Comportement fonctionnel vis à vis des roues dentées

En général, c'est également la fréquence liée directement et proportionnellement à la vitesse, qui est exploitée sur les capteurs inductifs-magnétiques.

La tension de sortie d'un détecteur magnétique dépend essentiellement de la vitesse circonférentielle de l'objet à détecter, de l'espace entre détecteur et objet (distance de détection), de la structure de cet objet (module d'une roue dentée) et du circuit d'exploitation du signal de sortie. Ces facteurs doivent être pris en considération par l'exploitation du circuit électronique raccordé, en particulier pour l'établissement du seuil de commutation d'un Trigger de Schmitt.



Die Kennlinie wurde unter folgenden Bedingungen aufgenommen:

Zahnrad Modul  $m=2$   
Zahnbreite 6 mm  
Abtastabstand 0,5 mm  
Lastwiderstand 10kOhm  
Temperatur 20°C

Der Spitze-Spitze-Wert der Wechselspannung ( $U_{ss}$ ) am Ausgang des induktiven Sensors kann wie folgt berechnet werden:

$$U_{ss} = 2 \times \sqrt{2} \times U_{eff}$$

The characteristic curve was recorded under the following conditions:

Gearwheel module  $m=2$   
Tooth width 6 mm  
Sampling distance 0.5 mm  
Load resistor 10 kOhm  
Temperature 20°C

The peak-to-peak value of the alternating voltage ( $U_{ss}$ ) at the output of the inductive sensor can be calculated as follows:

$$U_{ss} = 2 \times \sqrt{2} \times U_{eff}$$

Cette courbe de réponse a été établie selon les critères suivants :

Roue de mesure module  $m = 2$   
Largeur des dents = 6 mm  
Distance de détection de 0,5 mm  
Résistance de charge de 10 kOhm  
Température de 20°C

La tension alternative crête à crête ( $U_{ss}$ ) en sortie du détecteur inductif peut être calculée selon la formule:

$$U_{ss} = 2 \times \sqrt{2} \times U_{eff}$$

## 5.6 Externe Beschaltung/ Last des Sensors

Die externe Beschaltung des Sensors hat einen direkten Einfluss auf die Höhe der induzierten Spannung. Alle Angaben zur Spannung und zum Schaltabstand beziehen sich auf eine angenommene externe Last von 10 kOhm.

## 5.6 External circuit elements/ sensor load

The external circuit elements of the sensor have a direct impact on the magnitude of the induced voltage. All details on voltage and on sensing distance refer to an assumed external load of 10 kOhm.

## 5.6 Raccordement externe/ charge du détecteur

La charge externe au détecteur a une influence directe sur l'amplitude de la tension induite. Toutes les valeurs de tensions et de distances de détection se réfèrent à une charge externe de 10 kOhm.

## Magnetisch induktive Sensoren

## Magneto inductive Sensors

## Capteurs inductifs magnétiques

Magnetisch induktive Sensoren eignen sich besonders für die Drehzahlerfassung bei hohen Drehzahlen an Verbrennungsmotoren und an schnelllaufenden Getrieben. Die Sensoren können in mobilen Arbeitsmaschinen und Nutzfahrzeugen eingesetzt werden.

Magneto inductive sensors are particularly suitable for the rotational speed detection at high revolutions in combustion engines and fast-running gears. The sensors can be used in mobile operating machines and utility vehicles.

| Gehäuse<br>Housing<br>Boîtier | Gehäusewerkstoff<br>Housing material<br>Matière du boîtier | Frequenzbereich<br>Frequency range<br>Plage de fréquence | Ausgang<br>Output<br>Sortie | Schaltabstand <sup>1)</sup><br>Air gap<br>Distance de détection | Versorgung<br>Power supply<br>Alimentation | Stromaufnahme<br>Current input<br>Consommation | Strombelastbarkeit <sup>2)</sup><br>Current load<br>Courant de charge |
|-------------------------------|--|--|-----------------------------|---|--|--|---|
| M18x1x60                      | Fe/Zn/Ce   | 50...30.000 Hz   | Sinussignal                 | 1,5 mm  |  |  |   |
| M18x1x60                      | Fe/Zn/Ce   | 50...30.000 Hz   | Sinussignal                 | 1,5 mm  |  |  |   |
| M18x1x60                      | Fe/Zn/Ce   | 50...30.000 Hz   | Sinussignal                 | 1,5 mm  |  |  |   |
| M18x1x80                      | Fe/Zn/Ce   | 50...30.000 Hz   | Sinussignal                 | 1,5 mm  |  |  |   |
| M18x1x80                      | Fe/Zn/Ce   | 50...30.000 Hz   | Sinussignal                 | 1,5 mm  |  |  |   |
| M18x1x80                      | Fe/Zn/Ce   | 50...30.000 Hz   | Sinussignal                 | 1,5 mm  |  |  |   |
| M18x1,5x50                    | Fe/Zn/Ce   | 50...30.000 Hz   | Sinussignal                 | 1,5 mm  |  |  |   |
| M18x1,5x60                    | Fe/Zn/Ce   | 50...30.000 Hz   | Sinussignal                 | 1,5 mm  |  |  |   |
| M18x1,5x60                    | Fe/Zn/Ce   | 50...30.000 Hz   | Sinussignal                 | 1,5 mm  |  |  |   |
| M18x1,5x60                    | Fe/Zn/Ce   | 50...30.000 Hz   | Sinussignal                 | 1,5 mm  |  |  |   |
| M18x1,5x80                    | Fe/Zn/Ce   | 50...30.000 Hz   | Sinussignal                 | 1,5 mm  |  |  |   |
| M18x1,5x80                    | Fe/Zn/Ce   | 50...30.000 Hz   | Sinussignal                 | 1,5 mm  |  |  |   |
| M18x1,5x80                    | Fe/Zn/Ce   | 50...30.000 Hz   | Sinussignal                 | 1,5 mm  |  |  |   |
| M18x1,5x85                    | Fe/Zn/Ce   | 50...30.000 Hz   | Sinussignal                 | 1,5 mm  |  |  |   |
| M18x1,5x120                   | Fe/Zn/Ce   | 50...30.000 Hz   | Sinussignal                 | 1,5 mm  |  |  |   |



Les détecteurs inductifs magnétiques sont particulièrement adaptés aux prises de mesures tachymétriques à haute vitesse sur des moteurs hydrauliques. Ces détecteurs peuvent être utilisés sur des machines mobiles ou des véhicules utilitaires.

| Kurzschlussfest<br>Short-circuit proof<br>Protégé contre court-circuit | Verpolungsschutz<br>Rev. polarity protection<br>Protégé contre inversion de polarité | Umgebungstemperatur<br>Ambiente temperature<br>Plage de température | Schutzart nach DIN 40050<br>Protection<br>Protection | Druckfestigkeit Sensorkopf<br>Sensor head protection<br>Tenue en pression de la face active | Kabellänge<br>Cable length<br>Longueur de câble | Kabeletyp<br>Cable<br>Type de câble | Steckertyp <sup>3)</sup><br>Plug connector<br>Type de connecteur | Einbauart<br>Mounting principle<br>Type de montage | Zeichnung<br>drawing<br>dessin | Artikelnummer<br>Order information<br>Numéro d'article |
|--|--|---|--|---|---|-------------------------------------|--|--|--------------------------------|--|
| ✓  | ✓  | -25°...85°C   | IP 67  |   | 2 m   | LIYCY 2x0,34                        |  | DIN13 ⊕  | 10446                          | SIS1.GP00.K2   |
| ✓  | ✓  | -25°...85°C   | IP 67  |   |   |                                     | M12-Serie  | DIN13 ⊕  | 10551                          | SIS1.GP00.SB   |
| ✓  | ✓  | -25°...120°C  | IP 67  |   |   |                                     | CA-Com Serie   | DIN13 ⊕  | 10552                          | SIS1.GP00.SC   |
| ✓  | ✓  | -25°...85°C   | IP 67  |   | 2 m   | LIYCY 2x0,34                        |  | DIN13 ⊕  | 10553                          | SIS1.GP01.K2   |
| ✓  | ✓  | -25°...85°C   | IP 67  |   |   |                                     | M12-Serie  | DIN13 ⊕  | 10554                          | SIS1.GP01.SB   |
| ✓  | ✓  | -25°...120°C  | IP 67  |   |   |                                     | CA-Com Serie   | DIN13 ⊕  | 10447                          | SIS1.GP01.SC   |
| ✓  | ✓  | -25°...85°C   | IP 67  |   |   |                                     | M12-Serie  | DIN13 ⊕  | 10535                          | SIS1.GR03.SB   |
| ✓  | ✓  | -25°...85°C   | IP 67  |   | 2 m   | LIYCY 2x0,34                        |  | DIN13 ⊕  | 10559                          | SIS1.GR01.K2   |
| ✓  | ✓  | -25°...85°C   | IP 67  |   |   |                                     | M12-Serie  | DIN13 ⊕  | 10560                          | SIS1.GR01.SB   |
| ✓  | ✓  | -25°...120°C  | IP 67  |   |   |                                     | CA-Com Serie   | DIN13 ⊕  | 10561                          | SIS1.GR01.SC   |
| ✓  | ✓  | -25°...85°C   | IP 67  |   | 2 m   | LIYCY 2x0,34                        |  | DIN13 ⊕  | 10559                          | SIS1.GR02.K2   |
| ✓  | ✓  | -25°...85°C   | IP 67  |   |   |                                     | M12-Serie  | DIN13 ⊕  | 10557                          | SIS1.GR02.SB   |
| ✓  | ✓  | -25°...120°C  | IP 67  |   |   |                                     | CA-Com Serie   | DIN13 ⊕  | 10556                          | SIS1.GR02.SC   |
| ✓  | ✓  | -25°...120°C  | IP 67  |   |   |                                     | CA-Com Serie   | DIN13 ⊕  | 10562                          | SIS1.GR04.SC   |
| ✓  | ✓  | -25°...120°C  | IP 67  |   |   |                                     | CA-Com Serie   | DIN13 ⊕  | 10563                          | SIS1.GR05.SC   |

Alle hier aufgeführten Sensoren können in mobilen Arbeitsmaschinen und Nutzfahrzeugen eingesetzt werden, da sie als passive Bauelemente keiner speziellen EMV-Norm unterliegen. Gegenüber elektromagnetischen Störgrößen sind diese Sensoren sehr unempfindlich.

- 1) Der Schaltabstand (Einbaubestand) ist abhängig vom abzutastenden Objekt und dem Arbeitsbereich der Frequenz und der Höhe der Ausgangsspannung. Informationen zu Korrekturfaktoren finden sich im Internet unter [www.rheintacho.de](http://www.rheintacho.de).
- 2) CA Com Serie (ITT Cannon) mit Bajonettverschluss.
- 3) M12-Serie Sensorstecker mit Schraubverschluss.

The sensors listed here may be used in mobile operating machines and utility vehicles because, being passive components, they are not subject to EMC standards. These sensors are highly insensitive to electromagnetic interference.

- 1) The sensing distance (installation distance) depends on the object to be sensed, the working range of the frequency and the magnitude of the output voltage. See [www.rheintacho.de](http://www.rheintacho.de) in the Internet for information on adjustment computations.
- 2) CA Com Series (ITT Cannon) with bayonet fitting
- 3) M12 series sensor plug with screw-type fitting.

Tous les détecteurs ci-dessus peuvent être utilisés sur des machines mobiles ou des véhicules utilitaires, car les éléments passifs qui les équipent ne sont soumis à aucune normes CEM. Ils sont particulièrement insensibles aux perturbations électromagnétiques.

- 1) La distance de détection est tributaire de l'objet à détecter et de la plage de fréquence utile. Les informations relatives au facteur de correction sont consultables en Internet sous [www.rheintacho.de](http://www.rheintacho.de).
- 2) Série CA Com (ITT Cannon) avec raccordement à baionnette.
- 3) Série M12 avec raccordement par connecteur à visser..

## Magnetisch induktive Sensoren

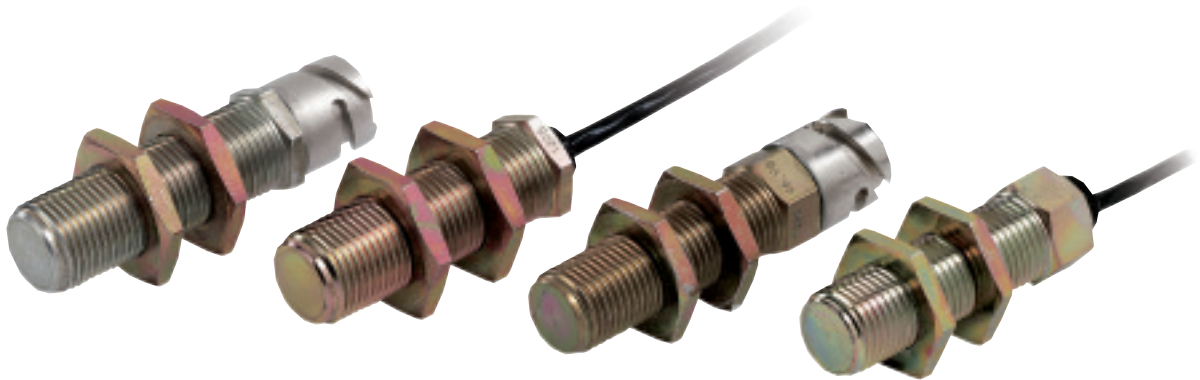
## Magneto inductive Sensors

## Capteurs inductifs magnétiques

Magnetisch induktive Sensoren eignen sich besonders für die Drehzahlerfassung bei hohen Drehzahlen an Hydromotoren. Die Sensorspitze besteht aus einer druckfesten Membran aus einer Speziallegierung und kann ein ferromagnetisches Zahnrad im Innenraum eines Hydromotors oder ölgefüllten Getriebes abtasten. Die Sensoren können in mobilen Arbeitsmaschinen und Nutzfahrzeugen eingesetzt werden.

Magneto inductive sensors are particularly suitable for the rotational speed detection in hydraulic drives. The sensor tip consists of a pressure-resistant membrane made of a special alloy and is capable of sensing a ferromagnetic gearwheel inside a hydraulic drive or an oil-filled gearbox. The magneto inductive sensors can also be used in mobile operating machines.

| Gehäuse<br>Housing<br>Boîtier | Gehäusewerkstoff<br>Housing material<br>Matière du boîtier | Frequenzbereich<br>Frequency range<br>Plage de fréquence | Ausgang<br>Output<br>Sortie | Schaltabstand <sup>1)</sup><br>Air gap<br>Distance de détection | Versorgung<br>Power supply<br>Alimentation | Stromaufnahme<br>Current input<br>Consommation | Strombelastbarkeit <sup>2)</sup><br>Current load<br>Courant de charge |
|-------------------------------|--|--|-----------------------------|---|--|--|---|
| M16x1,5x45                    | Fe/Zn/Ce   | 50...30.000 Hz   | Sinussignal                 | 1,0 mm  | ohne                                       |  |   |
| M16x1,5x45                    | Fe/Zn/Ce   | 50...30.000 Hz   | Sinussignal                 | 1,0 mm  | ohne                                       |  |   |
| M16x1,5x45                    | Fe/Zn/Ce   | 50...30.000 Hz   | Sinussignal                 | 1,0 mm  | ohne                                       |  |   |
| M18x1,5x50                    | Fe/Zn/Ce   | 50...30.000 Hz   | Sinussignal                 | 1,0 mm  | ohne                                       |  |   |
| M18x1,5x50                    | Fe/Zn/Ce   | 50...30.000 Hz   | Sinussignal                 | 1,0 mm  | ohne                                       |  |   |



Les détecteurs inductifs magnétiques sont particulièrement adaptés aux prises de mesures tachymétriques à haute vitesse sur des moteurs hydrauliques. L'avant du capteur est pourvu d'une membrane à haute résistance pouvant détecter les dents d'une roue ferromagnétique à l'intérieur d'un moteur hydraulique ou dans un boîtier rempli d'huile. Ces détecteurs peuvent être utilisés sur des machines mobiles ou des véhicules utilitaires.

| Kurzschlussfest<br>Short-circuit proof<br>Protégé contre court-circuit | Verpolungsschutz<br>Rev. polarity protection<br>Protégé contre inversion de polarité | Umgebungstemperatur<br>Ambiente temperature<br>Plage de température | Schutzart nach DIN 40050<br>Protection<br>Protection | Druckfestigkeit Sensorkopf<br>Sensor head protection<br>Tenue en pression de la face active | Kabellänge<br>Cable length<br>Longueur de câble | Kabeltyp<br>Cable<br>Type de câble | Steckertyp <sup>2)</sup><br>Plug connector<br>Type de connecteur | Einbauart<br>Mounting principle<br>Type de montage | Zeichnung<br>drawing<br>dessin | Artikelnummer<br>Order information<br>Numéro d'article |
|--|--|---|--|---|---|------------------------------------|--|--|--------------------------------|--|
| ✓  | ✓  | -25°...120°C  | IP 67  | 15bar   |   |                                    | CA-Com Serie   | DIN13 ⊕  | 10448                          | SIS0.GN00.SC   |
| ✓  | ✓  | -25°...120°C  | IP 67  | 15bar   | 1 m   | ETFE 2x0,61                        |  | DIN13 ⊕  | 10548                          | SIS0.GN00.T1   |
| ✓  | ✓  | -25°...120°C  | IP 67  | 15bar   | 5 m   | ETFE 2x0,61                        |  | DIN13 ⊕  | 10548                          | SIS0.GN00.T5   |
| ✓  | ✓  | -25°...120°C  | IP 67  | 15bar   |   |                                    | CA-Com Serie   | DIN13 ⊕  | 10550                          | SIS0.GR00.SC   |
| ✓  | ✓  | -25°...120°C  | IP 67  | 15bar   | 1 m   | ETFE 2x0,61                        |  | DIN13 ⊕  | 10431                          | SIS0.GR00.T1   |

Alle hier aufgeführten Sensoren können in mobilen Arbeitsmaschinen und Nutzfahrzeugen eingesetzt werden, da sie als passive Bauelemente keiner speziellen EMV-Norm unterliegen. Gegenüber elektromagnetischen Störgrößen sind diese Sensoren sehr unempfindlich.

- 1) Der Schaltabstand (Einbaubestand) ist abhängig vom abzutastenden Objekt, dem Arbeitsbereich der Frequenz und der Höhe der Ausgangsspannung. Informationen zu Korrekturfaktoren finden sich im Internet unter [www.rheintacho.de](http://www.rheintacho.de).
- 2) CA Com Serie (ITT Cannon) mit Bajonettverschluss.
- 3) M12-Serie Sensorstecker mit Schraubverschluss.

The sensors listed here may be used in mobile operating machines and utility vehicles because, being passive components, they are not subject to EMC standards. These sensors are highly insensitive to electromagnetic interference.

- 1) The sensing distance (installation distance) depends on the object to be sensed, the working range of the frequency and the magnitude of the output voltage. See [www.rheintacho.de](http://www.rheintacho.de) in the Internet for information on adjustment computations.
- 2) CA Com Series (ITT Cannon) with bayonet fitting
- 3) M12 series sensor plug with screw-type fitting.

Tous les détecteurs ci-dessus peuvent être utilisés sur des machines mobiles ou des véhicules utilitaires, car les éléments passifs qui les équipent ne sont soumis à aucune norme CEM. Ils sont particulièrement insensibles aux perturbations électromagnétiques.

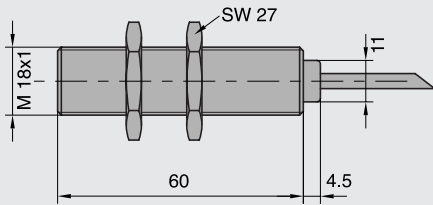
- 1) La distance de détection est tributaire de l'objet à détecter et de la plage de fréquence utile. Les informations relatives au facteur de correction sont consultables en Internet sous [www.rheintacho.de](http://www.rheintacho.de).
- 2) Série CA Com (ITT Cannon) avec raccordement à baionnette.
- 3) Série M12 avec raccordement par connecteur à visser..

Maßzeichnung

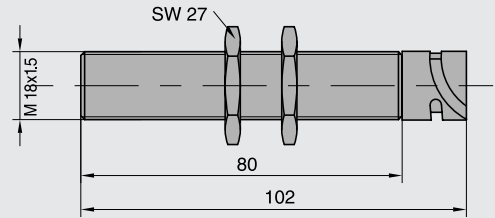
drawing

dessin

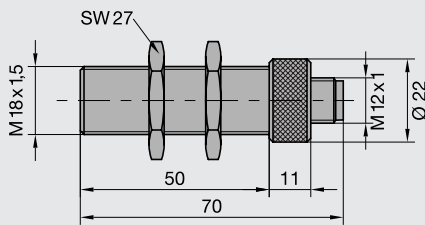
10446



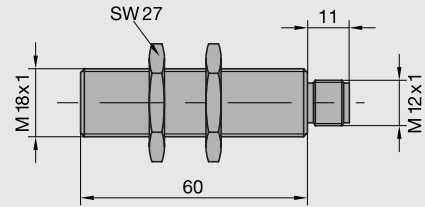
10447



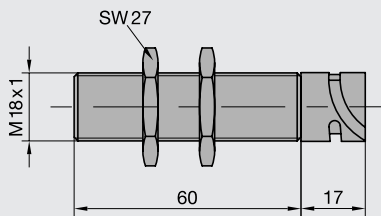
10535



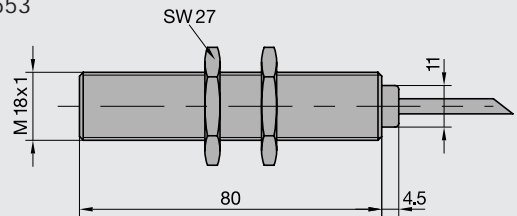
10551



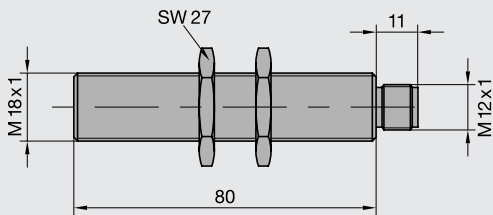
10552



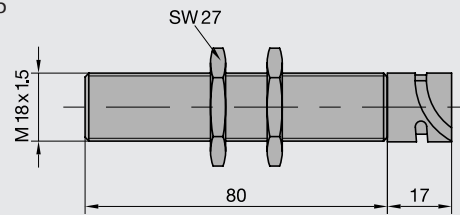
10553



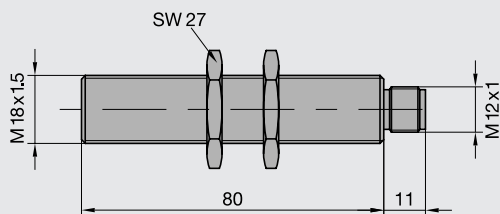
10554



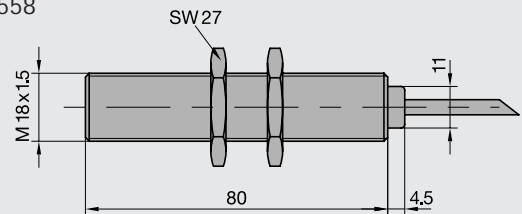
10556



10557



10558

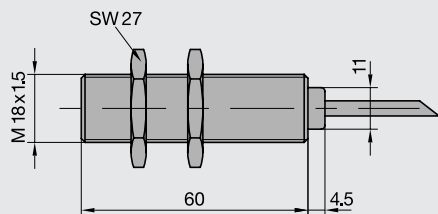


Maßzeichnung

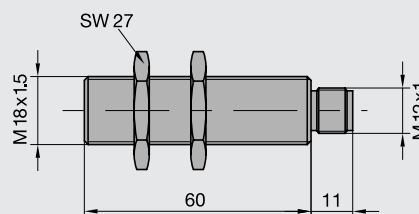
drawing

dessin

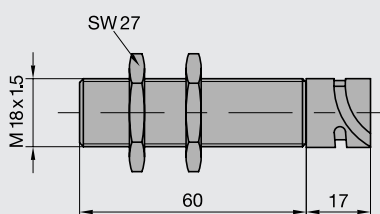
10559



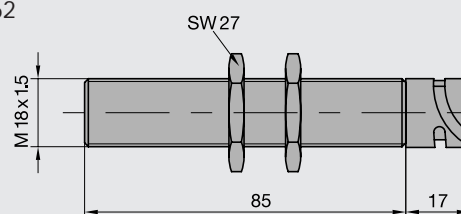
10560



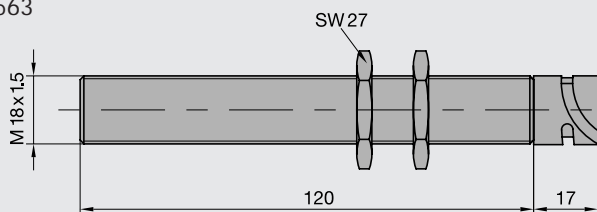
10561



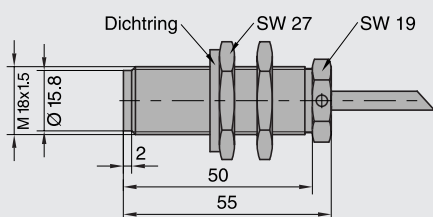
10562



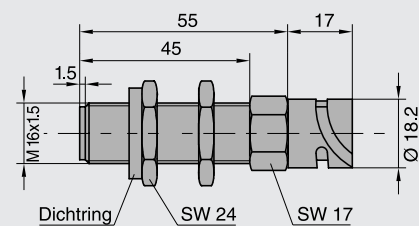
10563



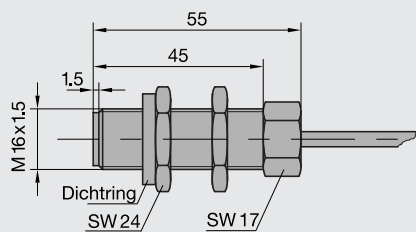
10431



10448



10548



10550

