

2. Halldifferenzsensoren

2. Differential Hall sensor

2. Capteurs différentiels à effet Hall

2.1 Das Messprinzip

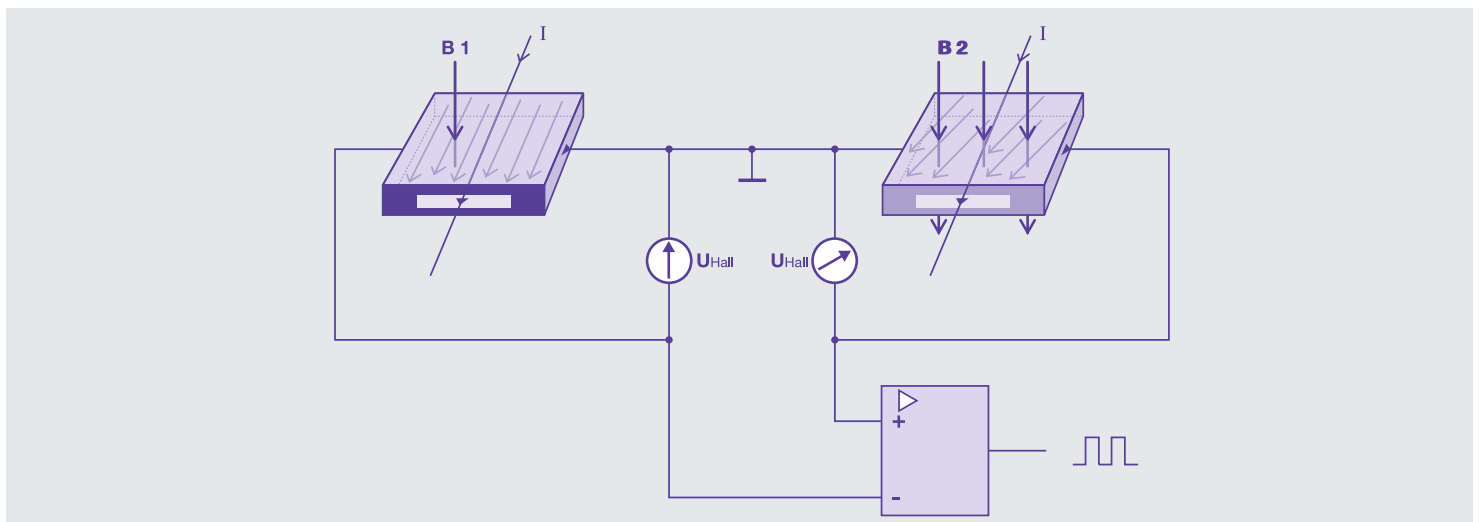
2.1 The measurement principle

2.1 Le principe de mesure

In dem Halldifferenzsensor sind zwei Hallgeneratoren dicht nebeneinander angeordnet. Die einzelnen Hallgeneratoren arbeiten dabei jeder nach dem gleichen Prinzip wie der magnetfeldabhängige Halbleiter im einfachen Hallsensor. Die beiden Hall-Elemente des Sensors sind mit einem Permanentmagneten vorgespannt.

In the differential Hall sensor, two Hall generators are arranged close to each other. The individual Hall generators operate along the same principle as the magnetic field dependent semi-conductor in single Hall sensors. Both Hall elements of the sensor are biased with a permanent magnet.

Le détecteur différentiel à effet Hall comporte deux générateurs Hall montés côte à côte. Ces deux générateurs travaillent selon le même principe de champ magnétique que ceux montés dans les capteurs du Type SH. Les deux éléments Hall sont polarisés par un aimant permanent intégré.



2.2 Die Funktionsbeschreibung

Der Sensor detektiert die Bewegung von ferromagnetischem Material, wie z.B. Zahnrädern, aufgrund einer Veränderung des magnetischen Flusses. Steht einem Element ein ferromagnetischer Zahn gegenüber und dem anderen eine Lücke, so entsteht eine einseitige Verstärkung der Induktion. Die dabei zwischen den beiden Elementen entstehende Differenz verändert die Polarität wenn sich das Zahnrad bewegt. Diese Veränderung wird ausgewertet, digitalisiert und zur Ansteuerung der Endstufe genutzt.

2.2 The function

The sensor detects the movement of ferromagnetic material (e.g. in gearwheels) caused by changes in the magnetic flow. If one element is faced with a ferro-magnetic tooth and the other with a gap, the result is a one-sided amplification of the induction. The difference developing between both elements changes the polarity as soon as the gearwheel moves. These changes are evaluated, digitised and utilised for setting the output stage.

2.2 Principe de fonctionnement

Ce capteur détecte le mouvement de structures ferromagnétiques, telles que les roues dentées, par modification du flux magnétique. Une dent ou un vide, qui se déplace devant le capteur, influence le champ magnétique différemment. Ceci provoque une modification de tension entre les deux éléments du détecteur et inverse la polarité lorsque la roue dentée bouge. Les modifications de champ magnétique sont ainsi transformées en variations de grandeurs électriques qui sont filtrées et traitées.

2.3 Von der Aufbereitung bis zur Endstufe

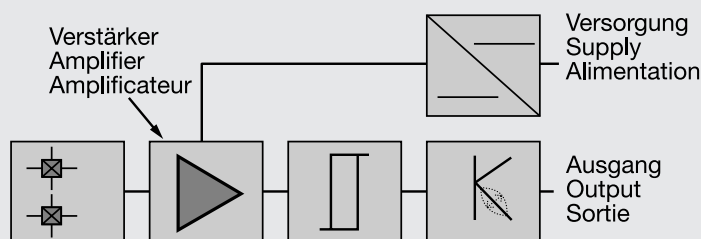
Mit dem digitalisierten Differenzsignal der beiden magnetisch vorgespannten Hall-Generatoren wird die Endstufe angesteuert.

2.3 From conditioning to the output stage

The digitised differential signal of both the magnetically biased Hall generators is used to set the output stage.

2.3 Traitement jusqu'à l'étage de sortie

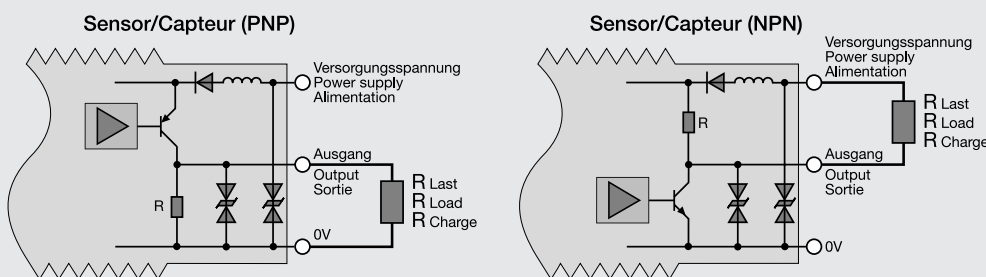
La digitalisation de la différence de signal entre les deux capteurs Hall prépolarisés magnétiquement est appliquée à l'étage de sortie.



Die Endstufe kann als NPN-Ausgangsstufe, mit einem internen Pull-Up-Widerstand oder als PNP-Ausgangsstufe mit einem Pull-Down-Widerstand geliefert werden. Damit wird das Signal ohne zusätzliche, externe Beschaltung in den Spannungsbereich der Versorgung umgesetzt.

The output stage is available as an NPN output stage, with an internal pull-up resistance or as a PNP output stage with a pull-down resistance. This allows the signal to be converted into the voltage range of the supply without any additional external circuit elements.

L'étage de sortie comporte une résistance de rappel "Pull-Up" pour les capteurs NPN ou une résistance de rappel "Pull-Down" pour les capteurs PNP. Ceci assure un signal de sortie sans composant externe aux niveaux des potentiels d'alimentation.



2.4 Die elektromagnetische Verträglichkeit

Die elektromagnetische Verträglichkeit des aktiven Sensors bezeichnet die Fähigkeit in elektromagnetisch gestörter Umgebung zu arbeiten und andererseits sein Umfeld nicht zu stören. Um diese Störfestigkeit zu gewährleisten, sind im Sensor spezielle Maßnahmen getroffen. So sind z.B. die Ein- und Ausgänge mit Filtern versehen, die gegen Überspannung und hochfrequente elektromagnetische Felder schützen. Alle Sensoren sind für den Einsatz im Industriebereich (EMV 886/89) geeignet und CE-Konform. Viele Sensoren sind darüber hinaus auch für die Anforderungen im Baumaschinen- und Nutzfahrzeugbereich ausgelegt.

2.4 Electromagnetic compatibility (EMC)

The design of the sensor is such that it is unaffected by electromagnetic interference nor does it cause interference in surrounding equipment. To ensure this immunity to interference, special measures have been taken inside the sensor. For instance, inputs and outputs are equipped with filters which protect from overvoltage and high frequency electromagnetic fields. All our sensors are suitable for use in industrial areas (EMC 886/89) and conform with CE. In addition, many sensors are designed to meet the requirements of utility vehicle and machinery manufacturers.

2.4 Compatibilité électromagnétique

La compatibilité électromagnétique du capteur actif correspond à la faculté de travailler en ambiance électromagnétique perturbée et de ne pas perturber son environnement. Pour assurer cette compatibilité, des mesures particulières sont prises dans la conception de tels capteurs. Les entrées et sorties sont équipées de filtres qui les protègent contre les surtensions et champs électromagnétiques à fréquence élevée. Ceci permet sa mise en œuvre en ambiance industrielle (EMV 886/89) et les rend conformes aux normes usuelles (CE). Au-delà beaucoup capteurs sont apte à l'utilisation sur des machines mobiles ou des véhicules utilitaires.

2.5 Funktionsverhalten an Zahnrädern

Der Sensor wird zur berührungslosen Drehzahlerfassung an ferromagnetischen Maschinenelementen eingesetzt. Dies sind in der Regel vorhandene oder speziell angebrachte Zahnräder mit einem Modul ab 1. Die Entfernung zwischen Abtastobjekt und aktiver Sensorfläche wird als Abtastabstand bezeichnet. Der Abtastabstand ist stark abhängig von der Geometrie des Objektes, den Einbaubedingungen und den Umgebungsbedingungen. Allgemein ist mit einer größeren Struktur des Abtastobjektes ein größerer Abstand zur Drehzahlerfassung mit einem Hallsensor möglich. Das Erreichen der maximalen Abtastfrequenz hängt von der Anordnung Sensor-Zahnrad und der Struktur des abzutastenden Elementes ab.

2.5 Functional performance on gearwheels

The sensor is used for the non-contact rotational speed detection on ferro-magnetic machine elements. Normally these are existing or specially mounted gearwheels with modules ranging from M 1 up. The distance between the sampled object and the surface of the active sensor is described as air gap. The air gap is largely dependent on the geometry of the object, the installation conditions and the ambient conditions. In general, a coarser structure of the sampled object allows larger distances for speed detection using Hall sensors. Reaching the maximum sampling frequency depends on the sensor-gearwheel configuration and the structure of the element to be sampled.

2.5 Comportement fonctionnel vis à vis des roues dentées

Ce capteur est utilisé pour des mesures sans contact de vitesses de rotation sur matériaux ferromagnétiques, telles que les roues dentées à partir du module 1. L'écart entre l'objet et la face active du capteur est désigné comme étant la distance de détection. Cette distance maximale est tributaire de la géométrie de l'objet. Généralement, une structure moins dense de l'objet à détecter, pour les vitesses de rotation, permet d'augmenter la distance de détection d'un capteur Hall. L'atteinte de la fréquence maximale dépend de l'alignement capteur/roue dentée et de la structure de l'élément à détecter.

2.5.1 Abtastabstand in Abhängigkeit vom Modul und der Abtastfrequenz

Allgemein gilt, daß mit einer größeren Struktur des Zahnrades ein größerer Abtastabstand realisiert werden kann. Das Verhalten der minimalen und maximalen Abtastfrequenz bei fest vorgegebenem Einbauabstand hängt von der Anordnung Sensorspitze zu Zahnrad und der Struktur des abzutastenden Elementes ab.

2.5.1 Sensing distance as factor of module and sensing frequency

As mentioned above, the coarser the structure of the gearwheel, the larger the sensing distance allowed. The performance of the minimum and maximum sensing frequency under a fixed and predefined installation distance depends on the sensor tip-to-gearwheel configuration and the structure of the element to be sampled.

2.5.1 Distance de détection par rapport au module et la fréquence

D'une façon générale, la distance de détection augmente avec la grandeur de la structure de la roue dentée. Le rapport entre la distance minimale et maximale de détection est tributaire de l'alignement du détecteur vis à vis de l'élément à détecter.

2.5.2 Änderung des Abtastabstandes in Abhängigkeit der Temperatur

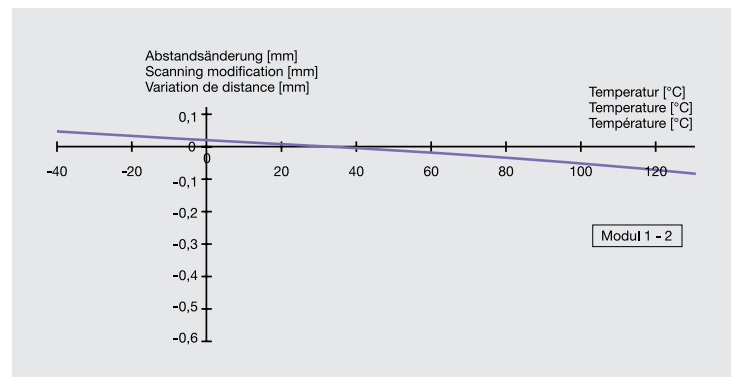
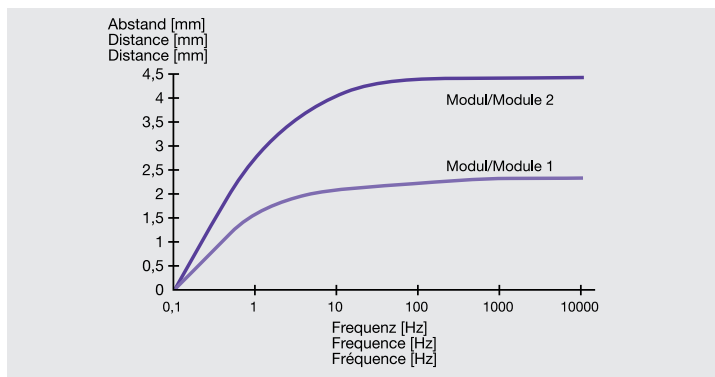
Durch die Temperatur wird der Abtastabstand kaum beeinflusst.

2.5.2 Changes in sensing distance as factor of temperature

The sensing distance is hardly affected by the ambient temperature.

2.5.2 Dérive de la distance de détection par rapport à la température

La température ambiante n'influe guère sur la distance de détection.



Meßzahnäder:

Evolutionverzahnung nach DIN 868

Modul 1	Stahl ST 37	Breite 8 mm
Modul 2	Stahl ST 37	Breite 8 mm
Modul 4	Stahl ST 37	Breite 8 mm

Gear measurements:

Gear teeth according to DIN 868

Module 1	Steel ST 37	width 8 mm
Module 2	Steel ST 37	width 8 mm
Module 4	Steel ST 37	width 8 mm

Roues de mesures:

Endenture développée selon DIN 868

Module 1	Acier ST 37	Largeur 8 mm
Module 2	Acier ST 37	Largeur 8 mm
Module 4	Acier ST 37	Largeur 8 mm

2.5.3 Änderung des Abtastabstandes in Abhängigkeit vom Gehäusotyp

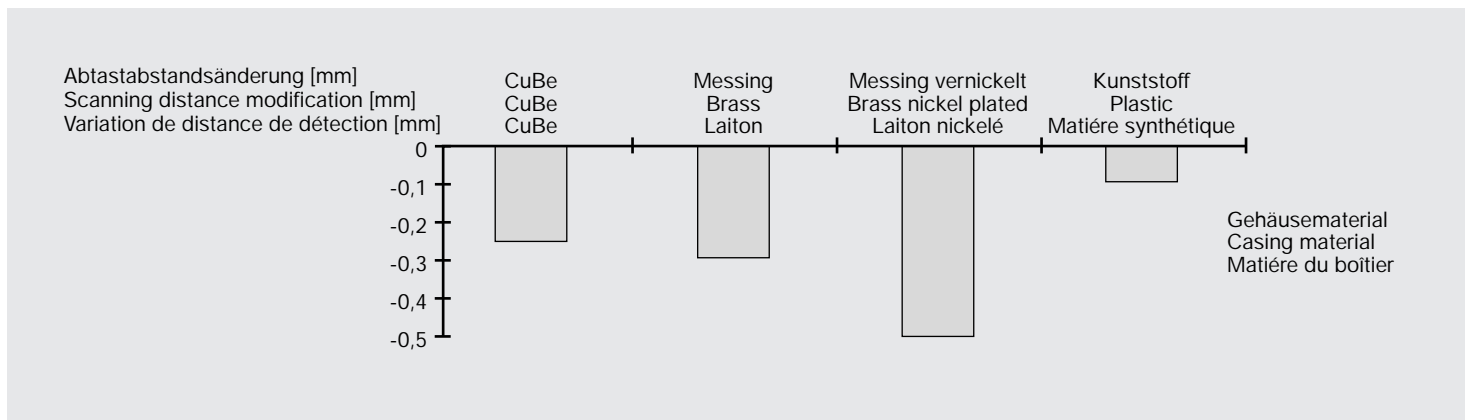
Die Sensorelektronik kann in verschiedene Gehäusetypen eingebracht werden. Die aktive Sensorfläche sitzt dabei hinter einer Membran, um sie z.B. vor aggressiven Medien oder vor Druck und anderen Umgebungseinflüssen zu schützen. Die Membranstärke und ihre Einflüsse auf das Abtastverhalten des Sensors müssen somit berücksichtigt werden.

2.5.3 Changes in sensing distance as factor of housing type

The sensor electronics can be installed in a variety of different types of housing. The active sensor surface is seated behind a membrane to protect it from aggressive media, pressures or other ambient factors. This means that the thickness of the membrane and its influence on the sampling performance of the sensor must be taken into account.

2.5.3 Dérive de la distance de détection par rapport au type de boîtier

L'électronique du capteur peut être intégrée dans différents types de boîtiers. La face active est située derrière une membrane afin de la protéger des produits agressifs, de la pression ou d'autres influences environnantes. L'épaisseur de cette membrane et son influence sont à prendre en considération.



2.6 Externe Beschaltung/ Last des Sensors

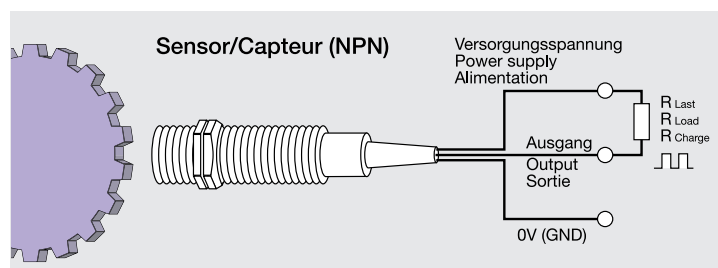
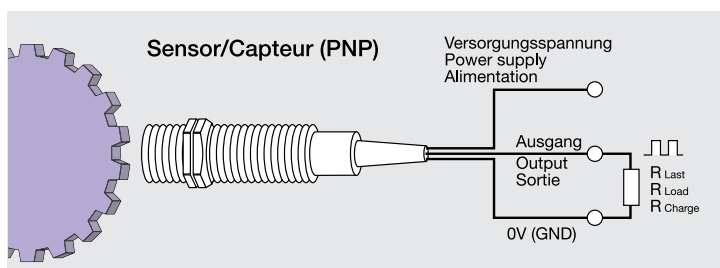
Der Sensor kann eine externe Last treiben, die mit der nachfolgenden Formel zu berechnen ist:

2.6 External circuit elements/ sensor load

The sensor is capable of driving an external load to be calculated with the following equation:

2.6 Raccordement externe/ charge du détecteur

Le détecteur peut actionner une charge externe qui est à calculer selon la formule suivante:



$$R [\Omega] > \frac{U_B [V]}{\text{Strombelastbarkeit / Current load / Courant de charge}}$$

Halldifferenz-Sensoren

Differential Hall Sensors

Capteurs différentiels à effet Hall

Halldifferenzsensoren eignen sich besonders für die Drehzahlerfassung an Maschinen und Anlagen, wenn eine sehr hohe Auflösung in einem weiten Frequenzbereich gefordert ist. Sie lassen sich ähnlich anwenden wie Hall- oder MR-Sensoren, können jedoch auch hohe Frequenzen erfassen. Gegenüber den Hall-Sensoren haben diese Sensoren den Vorteil bereits bei einer niedrigen Frequenz den vollen Einbauabstand zu ermöglichen. Hierzu ist es notwendig die Sensoren richtungsabhängig einzubauen.

Differential Hall sensors are designed specially for the rotational speed detection in machines and equipment where an extremely high resolution is required in a wide frequency range. They can be deployed for similar applications as Hall or MR sensors, with the difference that differential Hall sensors are capable of detecting high frequencies. Unlike Hall sensors, differential Hall sensors allow the full installation distance even at low frequencies, provided that the sensor is directionally installed.

Gehäuse Housing Boîtier	Gehäusewerkstoff Housing material Matière du boîtier	Frequenzbereich Frequency range Plage de fréquence	Ausgang Output Sortie	Schaltabstand ¹⁾ Air gap Distance de détection	Versorgung Power supply Alimentation	Stromaufnahme Current input Consommation	Strombelastbarkeit ²⁾ Current load Courant de charge
M12x1x50	1.4305	0,5...20.000 Hz	NPN	3,0 mm	10...36VDC	20mA (@24VDC)	500mA (@24VDC;24°C)
M12x1x50	1.4305	0,5...20.000 Hz	NPN	3,0 mm	10...36VDC	20mA (@24VDC)	500mA (@24VDC;24°C)
M12x1x50	1.4305	0,5...20.000 Hz	NPN	3,0 mm	10...36VDC	20mA (@24VDC)	500mA (@24VDC;24°C)
M12x1x50	1.4305	0,5...20.000 Hz	NPN	3,0 mm	10...36VDC	20mA (@24VDC)	500mA (@24VDC;24°C)
M12x1x50	1.4305	0,5...20.000 Hz	NPN	3,0 mm	10...36VDC	20mA (@24VDC)	500mA (@24VDC;24°C)
M12x1x50	1.4305	0,5...20.000 Hz	NPN	3,0 mm	10...36VDC	20mA (@24VDC)	500mA (@24VDC;24°C)
M12x1x50	1.4305	0,5...20.000 Hz	NPN	3,0 mm	10...36VDC	20mA (@24VDC)	500mA (@24VDC;24°C)
M18x1x50	1.4305	0,5...25.000 Hz	PNP	3,0 mm	10...36VDC	20mA (@24VDC)	500mA (@24VDC;24°C)
M12x1x50	1.4305	0,5...20.000 Hz	NPN	2,5 mm	10...36VDC	20mA (@24VDC)	500mA (@24VDC;24°C)
M12x1x50	1.4305	0,5...20.000 Hz	NPN	2,5 mm	10...36VDC	20mA (@24VDC)	500mA (@24VDC;24°C)
M12x1x50	1.4305	0,5...20.000 Hz	NPN	2,5 mm	10...36VDC	20mA (@24VDC)	500mA (@24VDC;24°C)
M12x1x50	1.4305	0,5...20.000 Hz	NPN	2,5 mm	10...36VDC	20mA (@24VDC)	500mA (@24VDC;24°C)
M12x1x50	1.4305	0,5...20.000 Hz	NPN	4,0 mm	10...36VDC	20mA (@24VDC)	500mA (@24VDC;24°C)



Les détecteurs différentiel à effet Hall sont particulièrement adaptés aux prises de mesures de rotation sur des machines ou équipements qui exigent une haute résolution et plage de fréquence. Leurs applications sont similaires aux détecteurs Hall ou MR, néanmoins permettent des fréquences élevées. Par rapport aux capteurs HALL, ces détecteurs fonctionnent à la distance de détection maximale même à faibles fréquences. A cet effet, il convient de porter une attention particulière à l'alignement du détecteur.

Kurzschlussfest Short-circuit proof Protégé contre court-circuit	Verpolungsschutz Rev. polarity protection Protégé contre inversion de polarité	Umgebungstemperatur Ambient temperature Plage de température	Schutzart nach DIN 40050 Protection Protection	Druckfestigkeit Sensorkopf Sensor head protection Tenue en pression de la face active	Kabellänge Cable length Longueur de câble	Kabeltyp Cable Type de câble	Steckertyp ³⁾ Plug connector Type de connecteur	Einbauart Mounting principle Type de montage	Zeichnung drawing dessin	Artikelnummer Order information Numéro d'article
✓	✓	-40°...125°C	IP 67	5			M12-Serie	DIN13 ⊕	10567	SDN1.GI02.SB
✓	✓	-40°...125°C	IP 67	5			M12-Serie	DIN13 ⊕	10567	SDP1.GI02.SB
✓	✓	-40°...125°C	IP 67	5	2 m	TPE 3x0,75		DIN13 ⊕	10568	SDN1.GI02.E2
✓	✓	-40°...125°C	IP 67	5	2 m	TPE 3x0,75		DIN13 ⊕	10568	SDP1.GI02.E2
✓	✓	-40°...125°C	IP 67	5			M12-Serie	DIN13 ⊕	10569	SDN1.GP06.SB
✓	✓	-40°...125°C	IP 67	5			M12-Serie	DIN13 ⊕	10569	SDP1.GP06.SB
✓	✓	-40°...125°C	IP 67	5	2 m	TPE 3x0,75		DIN13 ⊕	10570	SDN1.GP06.E2
✓	✓	-40°...125°C	IP 67	5	2 m	TPE 3x0,75		DIN13 ⊕	10570	SDP1.GP06.E2
✓	✓	-40°...125°C	IP 67	500			M12-Serie	ISO6149 ⊕	10294	SDN2.GI03.SB
✓	✓	-40°...125°C	IP 67	500			M12-Serie	ISO6149 ⊕	10294	SDP2.GI03.SB
✓	✓	-40°...125°C	IP 67	500	2 m	TPE 3x0,75		ISO6149 ⊕	10295	SDN2.GI03.E2
✓	✓	-40°...125°C	IP 67	500	2 m	TPE 3x0,75		ISO6149 ⊕	10295	SDP2.GI03.E2
✓	✓	-40°...125°C	IP 67		5 m	4xAWG 20 CUL	CA-COM Serie	Flansch ⊕	10571	SDP0.FB00.06.

Alle hier aufgeführten Halldifferenzsensoren entsprechen den EMV-Anforderungen für den Einsatz in industrieller Umgebung. Einige Typen können in mobilen Arbeitmaschinen eingesetzt werden und entsprechen den EMV-Anforderungen in Anlehnung an die Richtlinien für "Earthmoving Equipment".

- 1) Der Schaltabstand (Einbauabstand) ist abhängig vom abzutastenden Objekt und dem Arbeitsbereich der Frequenz. Informationen zu Korrekturfaktoren finden sich im Internet unter www.rheintacho.de.
- 2) Strombelastbarkeit bei 125° und 36VDC Versorgung: 50mA.
- 3) M12-Serie Sensorstecker mit Schraubverschluss. CA Com Serie (ITT Cannon) mit Bajonettverschluss. Sensorstecker SureSeal (ITT Cannon) mit Bajonettverschluss.

All differential Hall sensors listed here comply with EMC requirements for use in industrial environments. Some models can be used in mobile machines and comply with EMC requirements similar to the directive for "Earthmoving Equipment".

- 1) The sensing distance (installation distance) depends on the object to be sampled and the working range of the frequency. See www.rheintacho.de in the Internet for information on correction factors.
- 2) Current carrying capacity at 125° and 36 VDC supply: 50 mA.
- 3) M12 series sensor connector with screw fitting. CA Com Series (ITT Cannon) with bayonet fitting. Sensor connector SureSeal (ITT Cannon) with bayonet fitting.

Tous les détecteurs différentiel à effet Hall décrits ci-dessus répondent aux exigences CEM pour les applications en ambiances industrielles. Certains types peuvent équiper des machines mobiles et répondent aux exigences CEM par rapport aux directives pour "Earthmoving Equipment".

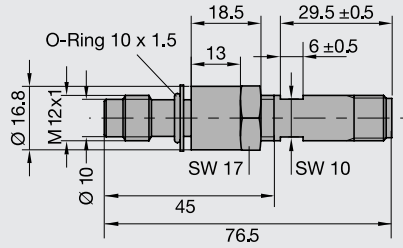
- 1) La distance de détection est tributaire de l'objet à détecter et de la plage de fréquence utile. Les informations relatives au facteur de correction sont consultables en Internet sous www.rheintacho.de.
- 2) Le courant de charge maximal est donné pour 125° et 36 VDC d'alimentation : 50 mA
- 3) Série M12 avec raccordement par connecteur à visser. Série CA Com (ITT Cannon) avec raccordement à baionnette. Connecteur pour détecteurs SureSeal (ITT Cannon) avec raccordement à baionnette.

Maßzeichnung

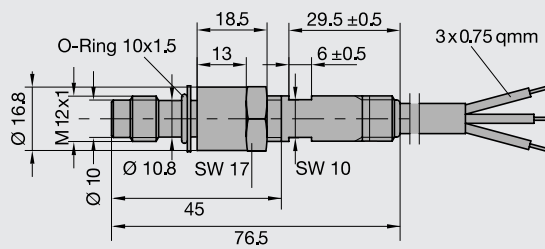
drawing

dessin

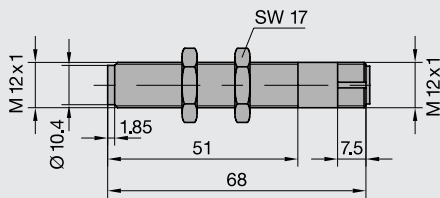
10294



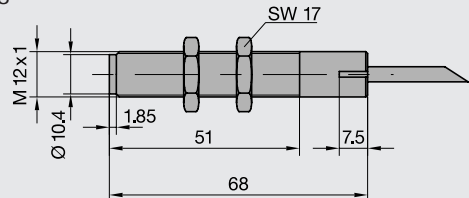
10295



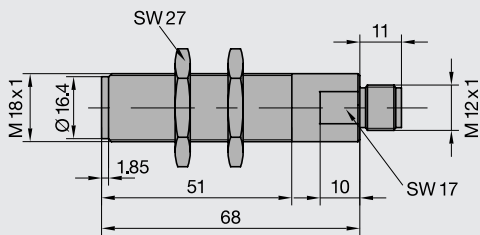
10567



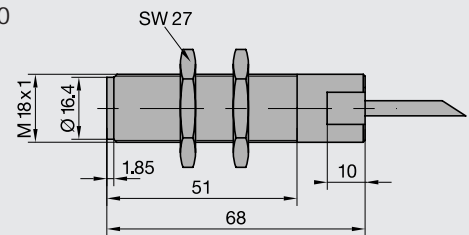
10568



10569



10570



10571

