



ACC 93 • ACC 94 Ferraris-Beschleunigungssensor

Ferraris Acceleration Sensor



Robuster Beschleunigungssensor nach dem Ferraris-Prinzip für lineare und rotative Antriebe

Geregelte Antriebe sind immer größeren Forderungen hinsichtlich Dynamik, Gleichlauf und Störsteifigkeit ausgesetzt. Relativbeschleunigungssensoren nach dem Ferraris-Prinzip leisten wertvolle Dienste, wenn es darum geht, Antriebssysteme zu analysieren, um die Qualität der Gesamtanlage zu verbessern. Integriert man die Sensoren in den Regelkreis, lässt sich darüber hinaus die Regelgüte deutlich erhöhen.

Funktionsprinzip (nach Galileo Ferraris)

Die in der festen Aufnahmereinheit montierten Permanentmagnete induzieren Wirbelströme in einem sich bewegenden, elektrisch leitenden und nichtmagnetischen Material. Bei letzterem kann es sich im Falle der Drehbeschleunigungsmessung um eine Scheibe, im Falle einer Linearbeschleunigungsmessung um einen Blechstreifen handeln. Die Wirbelströme und die durch sie hervorgerufenen Magnetfelder sind proportional zur Winkelgeschwindigkeit der Scheibe beziehungsweise zur Lineargeschwindigkeit des Blechstreifens. Änderungen der Wirbelströme induzieren eine Spannung in ebenfalls in der Aufnahmereinheit montierten Spulen, die proportional ist zur Änderung der Geschwindigkeit und damit proportional zur Beschleunigung.

Anwendungen des Ferraris-Sensors

Systemanalyse:

- Schwingungsanalyse
- Gleichlauftest
- Identifikation mechanischer Parameter (Masse, Trägheitsmoment, Dämpfung)
- Kraft-, Momenten- und Reibungsrekonstruktion
- Detektion der Ursachen von unerwünschten Geräuschen
- Motor- und Lagerüberwachung
- Frequenzgangmessung

Verbesserung der Regelgüte von Antriebssystemen

Integriert man den Ferraris-Sensor in den P-PI-Regelkreis, lassen sich Dynamik, Störsteifigkeit und Gleichlauf des Antriebs deutlich verbessern. Die resultierende höhere Systemruhe reduziert zudem den Verschleiß mechanischer Antriebskomponenten, unterbindet die Entstehung unerwünschter Geräusche und verringert die Verlustleistung im Motor.

Besondere Eigenschaften:

- relatives, berührungsloses und aktives Messprinzip
- steifer, mechanischer Aufbau, keine Kupplung erforderlich
- hohe Linearität und Empfindlichkeit
- keine untere Grenzfrequenz, hohe Bandbreite möglich
- sehr geringes Rauschen, prinzipbedingt keine Offsetspannung
- keine Empfindlichkeit quer zur Messrichtung
- kompakte Abmessung
- einfache Montage und leichte Adaption an bestehende Aufbauten
- große Einbautoleranzen zulässig
- keine beweglichen Teile in der Aufnahmereinheit
- verschmutzungsunempfindlich
- sehr robust und resistent gegenüber höchsten Schockbeschleunigungen

Robust acceleration sensor based on the Ferraris principle for linear and rotative drives

Speed-controlled drives are subject to ever increasing demands with regard to dynamics, smooth running and disturbance resistance. Relative acceleration sensors on the Ferraris principle perform sterling service when it is necessary to analyze drive systems in order to improve the quality of the system as a whole. Furthermore, if the sensors are incorporated into the control loop, then the control-loop performance can be considerably improved.

Functional principle (after Galileo Ferraris)

Permanent magnets mounted in the fixed detector unit induce eddy currents in a moving, conductive, but non-magnetic material. For measuring rotary acceleration this material can be in the form of a disk, for linear acceleration it is formed as a strip of metal. The eddy currents and the magnetic fields that they generate are proportional to the radial velocity of the disk (or the linear velocity of the strip). A change in the eddy current produces a voltage in the coils mounted in the detector unit that is proportional to the rate of change of the velocity, i.e. proportional to the acceleration.

Fields of application for the Ferraris-Sensor

System analysis:

- vibration analysis
- smooth-running test
- identification of mechanical parameters (mass, moment of inertia, damping)
- reconstruction of force, torque and friction
- detection of the causes of unwanted noise
- monitoring motors and bearings
- measuring frequency response.

Increasing the control-loop performance

If the Ferraris sensor is integrated in the P-PI control loop, then the dynamics, disturbance resistance and smoothness of the drive can be significantly improved. In this way, the resulting quietness of the system also reduces the wear on mechanical components, prevents the generation of unwanted noise, and reduces the power loss in the motor.

Special features:

- relative, contactless, active measurement principle
- mechanically rigid construction, no coupling required
- high linearity and sensitivity
- no lower frequency limit, high bandwidth possible
- very low noise, inherently zero offset voltage
- no sensitivity orthogonal to measurement direction
- compact dimensions
- easy mounting and adaptation to existing fittings
- large permissible mounting tolerance
- no movable parts in the detector unit
- insensitive to dirt
- very robust, resistant to extreme shock loading

Technische Daten - Basisgerät / Technical data - basic device

zulässige Temperatur am Sensor <i>Permissible sensor temperature</i>	-25 °C ... +85 °C andere auf Anfrage <i>others on request</i>
Schutzart <i>Protection class</i>	IP 67 (Aufnehmereinheit) <i>(Detector unit)</i> Option: IP 68 IEC 60529
Gewicht <i>Weight</i>	≈ 120 g
	Ausführung/ <i>Version</i> ACC 93
	Ausführung/ <i>Version</i> ACC 94
Bandbreite* <i>Bandwidth*</i>	≈ 1 kHz
Empfindlichkeit* <i>Sensitivity*</i>	≈ 10 mV / g

* bei Verwendung von 1 mm Reinaluminiumblech, 19 mm Eintauchtiefe
using 1 millimeter high-grade aluminium, 19 millimeters immersion depth

Technische Daten - Externer Verstärker HEAG 16x / Technical data - external amplifier HEAG 16x

	HEAG 163	HEAG 164-15	HEAG 165
Betriebsspannung <i>Supply voltage</i>	±5 V ... ±18 V	±5 V ... ±18 V	+4 V ... +30 V
Ausgangspegel <i>Output level</i>	max. ±12 V (massebezogen) <i>max. ±12 V (to mass)</i>	max. ±20 V (differenziell) <i>max. ±20 V (differential)</i>	max. 1 V bis 2 V _{SS} (differenziell) <i>max. 1 V to 2 V_{PP} (differential)</i>
Verstärkungsbereich <i>Amplification</i>	1 ... 500	2 ... 10000	10 ... 20000
Verstärkungseinstellung <i>Amplification setting</i>	manuell (steckbare Widerstände) <i>manual (pluggable resistors)</i>	manuell (2 Potis, 2 Jumper) <i>manual (2 potentiometers, 2 jumpers)</i>	digital (über RS 485) <i>digital (via RS 485)</i>
Offseteinstellung <i>Offset setting</i>	manuell (Poti) <i>manual (potentiometer)</i>	—	digital (über RS 485) <i>digital (via RS 485)</i>

