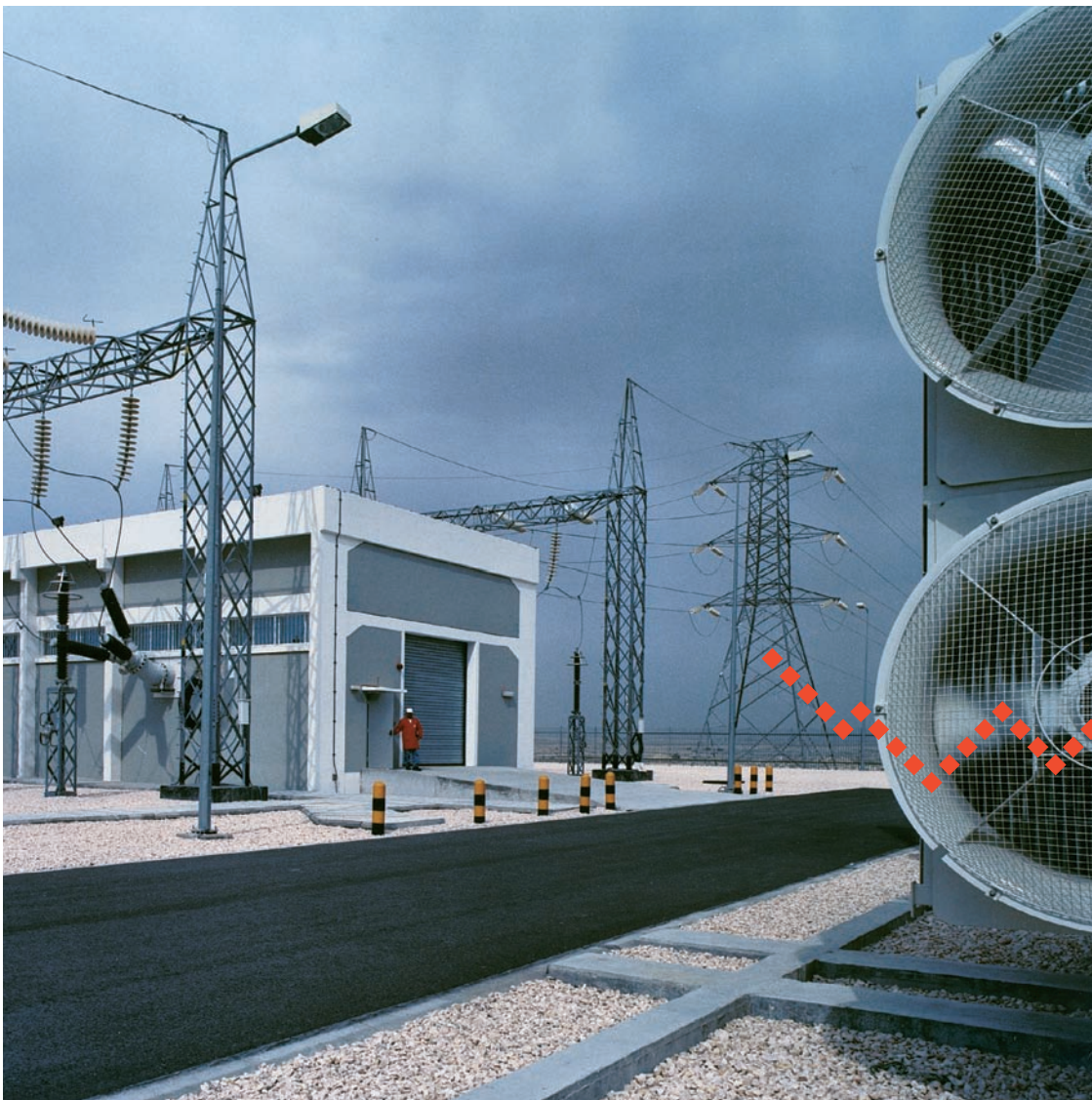


# HIGH & MEDIUM VOLTAGE

## GAS DENSITY CONTROLLERS



## ÜBERWACHUNG VON SF<sub>6</sub>-SCHALTANLAGEN

Schwefelhexafluorid (SF<sub>6</sub>) wird wegen seiner hervorragenden Isolier- und Löschfähigkeit in gasisolierten Schaltanlagen eingesetzt. In der Energieübertragung und -verteilung wird SF<sub>6</sub> in geschlossenen Schaltanlagen verwendet. Diese Technologie hat sich bezüglich Personensicherheit, Baugrösse und geringer Störanfälligkeit seit langer Zeit international behauptet. Mit SF<sub>6</sub>-Schaltanlagen lassen sich beispielsweise in Grossstädten komplexe und sichere Stromverteilungsanlagen unterbringen.

Das Isoliergas SF<sub>6</sub> befindet sich in geschlossenen Systemen. Die Dichtigkeit der Anlage muss betriebsseitig laufend geprüft und überwacht werden, da sich mit einer allfälligen Leckage das Isoliervermögen der Anlage verringert.

### KORREKTE MESSUNG UND REGELUNG:

Aufgrund der isochoren Zustandsänderung (bei konstantem Volumen und gleicher Gasdichte ist der Gasdruck abhängig von der Gastemperatur) müssen Druck und Temperatur erfasst werden, um daraus die exakte Gasdichte ermitteln zu können.

Diese Sicherheitsüberwachung übernehmen Gasdichtemessgeräte, auf deren Entwicklung und Produktion Trafag spezialisiert ist.

## MONITORING OF SF<sub>6</sub> SWITCHGEAR

Sulfur hexafluoride (SF<sub>6</sub>) is used in gas insulated switchgears because of its outstanding insulation and spark extinguishing properties. In the distribution and transfer of power SF<sub>6</sub> is used in enclosed switchgears. This technology has been internationally acknowledged for many years with regard to safety, size and small susceptibility to interference. SF<sub>6</sub> switchgear make it possible to set-up complex and safe power distribution systems even in large cities.

SF<sub>6</sub> insulating gas is in enclosed systems. The tightness of the installation has to be checked and controlled constantly as a leakage would result in a decrease of the insulation properties.

### CORRECT MEASURING OF GAS DENSITY:

Due to the isochors status change (with constant volume and same gas density the gas pressure is depending on the gas temperature) pressure and temperature must be recorded in order to be able to determine from these values the accurate gas density.

This safety monitoring is done with gas density measuring instruments. Trafag specialises in the development and manufacturing of such instruments.



## TRAFAG

### Kompetent und kundennah

Technologie- und Fertigungskompetenz sowie Kundennähe sind die drei Grundpfeiler der unabhängigen Trafag mit Sitz in Männedorf bei Zürich mit mehr als 200 Mitarbeitenden. Ein Fünftel der Mitarbeitenden in der Schweiz ist in den Bereichen Forschung und Entwicklung, Produktionstechnologie oder Anwendungstechnik beschäftigt.

### Anwendungs- und lösungsorientiert

Die direkte Verfügbarkeit dieser Ressourcen macht Trafag in der Entwicklung, der Produktion und in der Erfassung und Umsetzung der Kundenbedürfnisse äusserst flexibel. Trafag ist dank modularem Engineering in der Lage, die vorhandenen Produkte kundenspezifisch anzupassen oder spezielle OEM-Lösungen zu entwickeln.

### Flexibel und leistungsfähig

Die Fertigung der strategisch wichtigen Komponenten in eigener Kompetenz ermöglichen Trafag, Pilotserien kurzfristig und kostengünstig herzustellen aber auch Märkte mit starker Nachfrage zu beliefern.

## TRAFAG

### Competent and customer-oriented

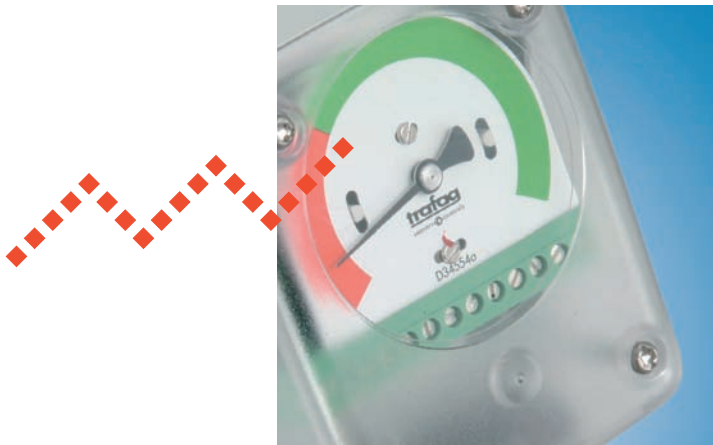
Technological and manufacturing expertise as well as customer-orientation forms the cornerstones of the fully independent Trafag company with corporate headquarters near Zürich (Switzerland) and more than 200 employees. About one fifth of its employees in Switzerland are involved in the fields of research and development, production technology or applications engineering.

### Application and solution-oriented

Broad in-house availability of resources enables Trafag to be particularly flexible in the areas of development and production, as well as especially competent in its perception and implementation of customer-requirements. Thanks to modular engineering, Trafag is in a position to efficiently adapt its standard products to the specific needs of customers or to develop special OEM solutions.

### Adaptable and efficient

Highly-developed facilities for the manufacture of strategically important components in own competence enable Trafag not only to produce pilot series at short notice and at particularly reasonable cost, but to effect supplies to high demand markets.



## GASDICHEMESSGERÄTE FÜR HOCH- UND MITTELSPANNUNGSANLAGEN

Trafag ist ein Pionier und Marktführer auf dem Gebiet der SF<sub>6</sub>-Gasdichtemessung. Präzision, Alarmsicherheit und Verlässlichkeit im jahrelangen, wartungsfreien Betrieb stehen an oberster Stelle. Wir beliefern alle namhaften Hersteller von Hoch- und Mittelspannungsschaltanlagen mit SF<sub>6</sub>-Gasdichtewächtern und -sensoren.

Zu unserem Kundenportfolio zählen:

- ◆ ABB
- ◆ Siemens
- ◆ Mitsubishi
- ◆ Areva
- ◆ Toshiba
- ◆ ...

Trafag ist in über 30 Ländern der Welt mit Tochtergesellschaften und Vertretungen präsent.

## TRAFAG PRODUKTESPEKTRUM

Trafag Gasdichtemessgeräte sind erstklassige Spitzenprodukte. Seit 30 Jahren entwickelt und produziert Trafag diese Sicherheitsprodukte für die Überwachung von SF<sub>6</sub>-Gas unter Extrembedingungen.

### GASDICHEWÄCHTER:

Sie arbeiten mechanisch und benötigen keiner elektrischen Speisung. Die Dichte des Messgases wird mit der Gasdichte in der Referenzgaskammer verglichen. Mikroschalter lösen die verschiedenen Alarmmeldungen aus.

Selbst bei klimabedingten Temperaturschwankungen von über 135°C liefern sie präzise Messergebnisse und arbeiten wartungs- und störungsfrei. Trafag Gasdichtewächter sind auf der ganzen Welt zu finden, in eiskalten polaren Regionen oder unter der sengenden Wüstensonne.

### GASDICHESENSOREN:

Sie arbeiten elektronisch und haben ein digitales oder analoges Ausgangssignal.

Mittels zwei langzeitstabilen Quarzen wird eine Vergleichsmessung zwischen Referenz- und Messgas gemacht. Eine Elektronik verarbeitet diese zum entsprechenden Ausgangssignal. Elektronische Gasdichtesensoren erlauben eine kontinuierliche Auswertung. Ein zusätzliches Feature ist die Temperaturmessung des Mediums. Gasdichtesensoren können ohne Zubehör direkt im Freien eingesetzt werden.

## GAS DENSITY MEASUREMENT DEVICES FOR HIGH AND MEDIUM VOLTAGE POWER PLANTS

Trafag is a pioneer and market leader in the field of density measurement of SF<sub>6</sub> gas. Precision, a security alarm system, and sustained reliability during years of maintenance-free operation are prime features.

All leading companies in the field of high and medium voltage technology for SF<sub>6</sub> gas density controllers are customers of Trafag.

Below, a cross-section of clientele:

- ◆ ABB
- ◆ Siemens
- ◆ Mitsubishi
- ◆ Areva
- ◆ Toshiba
- ◆ ...

Trafag is active in over 30 countries around the world with subsidiary companies or agencies.

## TRAFAG PRODUCT RANGE

Trafag's gas density measurement devices are excellent, top-quality products. For 30 years, Trafag has continued to develop and produce these safety products for monitoring of SF<sub>6</sub> gas under extreme conditions.

### GAS DENSITY CONTROLLERS:

These operate mechanically. Gas density controllers function independent of any power supply. The density of the sample gas is compared with the gas density in a reference gas chamber. Microswitches are activating different alarm messages.

Even at climate-related temperature fluctuations of over 135°C, they provide precise measurement results and function reliably and maintenance-free. They are therefore to be found all around the world, in the ice-cold polar regions or under the blazing desert sun.

### GAS DENSITY SENSORS:

They function fully electronically and have digital or analogue signal outputs.

The consistent resonant frequency of a quartz oscillator (reference) is compared with the resonant frequency of an identical quartz situated in the sample gas. An electronic circuit converts it to a suitable output signal. Electronic gas density controllers allow continuous acquisition and analysis of measurement values. In addition, it is possible to establish the temperature of the gas. Gas density sensors can be used in the open without any protection.

## ELEKTROMECHANISCHE GASDICHTE-WÄCHTER

Die mechanischen, selbsttätigen Geräte beruhen auf dem überlegenen Referenzgaskammerprinzip und decken damit nicht nur alle Standardanwendungen, sondern auch den ganzen Temperaturbereich bis  $-55^{\circ}\text{C}$ , Mischgase oder montane Höhenlagen problemlos ab.

Sie sind mit leistungsstarken Mikroschaltern ausgerüstet und benötigen keine elektrische Speisung.

Präzision, Alarmsicherheit und Verlässlichkeit im jahrelangen, wartungsfreien Betrieb stehen an oberster Stelle.

### WIRKPRINZIP

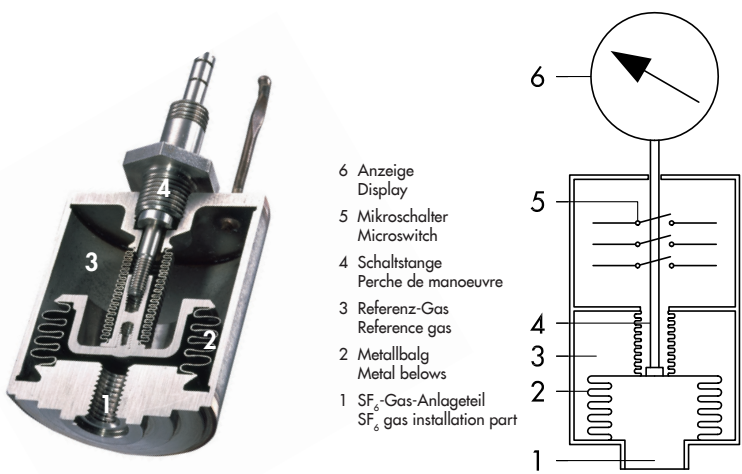
**Fig. 1**

Gasdichtewächter arbeiten stromunabhängig und benötigen keine elektrische Speisung.

Die Dichte des Messgases wird über ein Balgsystem (1,2,4) mit der Gasdichte in einer Referenzkammer (3) verglichen. Ändert sich Messgasdichte (1,2), betätigt das Balgsystem (1,2,4) einen oder mehrere Mikroschalter (5).

In einen Gasdichtewächter können bis bis zu 4 unabhängige, galvanisch getrennte Schaltkreise (5) integriert werden.

Weiter kann eine optionale Tendenzanzeige (6) benutzt werden, welche eine optische Kontrollmöglichkeit erlaubt.



**Fig. 1**

Wirkungsweise Gasdichtewächter  
Function Gasdensitycontroller

## ELECTROMECHANICAL GAS DENSITY CONTROLLERS

The mechanical, self-acting devices are based on the superior reference gas principle and thereby cover not only all standard applications but also the complete temperature range down to minus  $55^{\circ}\text{C}$ , gas mixtures or montane altitudes, trouble-free.

They are equipped with high-performance micro switches and do not need any electrical energy supply.

Precision, a security alarm system, and sustained reliability during years of maintenance-free operation are prime features.

### OPERATING PRINCIPLE

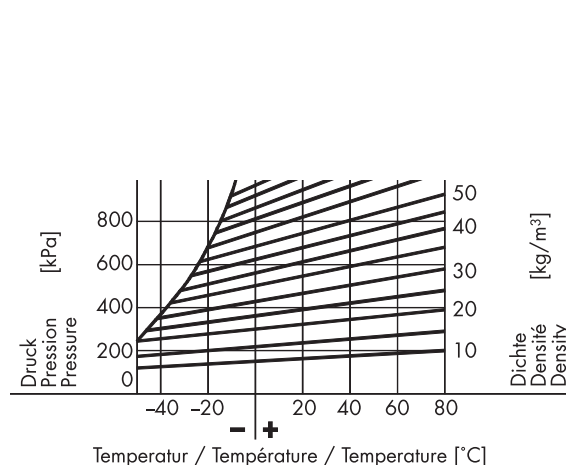
**Fig. 1**

Gas density controllers work without electrical energy and therefore need no electricity supply.

The density of the sample gas is compared via a bellows system (1,2,4) with the gas density in a reference gas chamber (3). If the density of the sample gas alters, the bellows system (1,2,4) actuates one or more micro switches (5).

Up to four galvanically isolated micro switches (5) can be controlled in order to trigger different alarm signals.

In addition, an optional trend indicator (6) can be used to provide visual control.



**Fig. 2**

Isochoren (Dampfdruckkurve, Linien gleicher Gasdichte von  $\text{SF}_6$ )  
Isochores (Vapour pressure diagram, lines equal to gas density  $\text{SF}_6$ )

**Fig. 2**

Die Dichtewächter werden werksseitig mit der angegebenen kundenspezifischen Grenzdichte abgefüllt.

**Fig. 2**

The density monitors are filled at the works to the customer's density specification.

#### VORTEILE:

- effektive Temperaturkompensation dank Referenzgasmessung
- Referenzgas im Dichtewächter ist identisch mit dem Messgas der Anlage. Abfüllung nach Kundenwunsch.
- galvanisch getrennte Schaltkreise
- keine Fehlalarme bei tiefen Temperaturen
- wartungsfrei, keine Nachkalibrierung der Schaltpunkte nötig
- Edelstahlmesswerk
- hohe Erschütterungsfestigkeit
- optische Tendenzanzeige zur exakten Überwachung der Schaltpunkte. Kalibration nach Kundenwunsch.
- Anwendung auch für Mischgasüberwachung (z.B.  $\text{CF}_4$ )

#### ADVANTAGES:

- effective temperature compensation thanks reference gas measurement
- identical gas in both, switchgear and reference chamber. Filling on customers request.
- galvanically separated circuits
- no false alarms at low temperatures
- maintenance-free, no recalibration of switchpoints
- high-grade steel movement
- high resistance against vibration & shock
- optical trend indicator for exact switchpoint monitoring
- measurement of other gases (e.g.  $\text{CF}_4$ ) possible

Nähere Informationen zu den einzelnen Typenprofilen entnehmen Sie bitte den Datenblättern.

For detailed information of the product models please consult the data sheets.

## ELEKTRONISCHE GASDICHTESENSOREN

Trafag-Gasdichtesensoren sind alternative Geräte zu den mechanischen Gasdichtewächtern und arbeiten elektronisch. Mit den patentierten, elektronischen Messgeräten öffnen wir der Energieverteilungsindustrie neue Möglichkeiten zur umfassenden Überwachung oder Trendanalyse von Schaltkomponenten. Die Messwerte werden kontinuierlich erfasst und ausgewertet. Ein Gasdichtesensor kann schutzlos im Freien eingesetzt werden.

### WIRKPRINZIP

Die konstante Resonanzfrequenz eines in Vakuum schwingenden Quarzes (Fig. 6) wird mit der Resonanzfrequenz eines im Messgas schwingenden, identischen Quarz' verglichen. Die Differenz der Resonanzfrequenzen ist proportional zur Dichte des Messgases. Sie wird zu einem digitalen (Fig. 3&4) oder analogen (Fig. 5) Ausgangssignal verarbeitet.

Über die Impulsbreite des Frequenzsignals (Fig. 4) kann zusätzlich die Temperatur gemessen werden. Gasdichtesensoren arbeiten wartungsfrei.

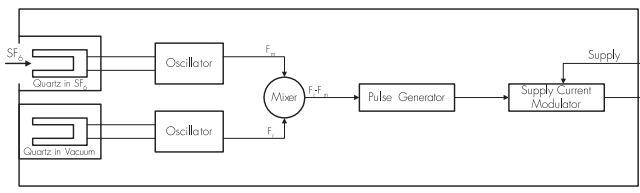


Fig. 3

Funktionsschema: Digitales Ausgangssignal  
Functional Diagram: Digital signal output

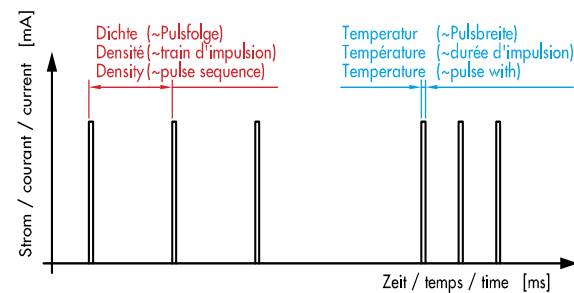


Fig. 4

Digitales Ausgangssignal: Messung der Gasdichte und Temperatur  
Digital signal output: Measurement of gas density and temperature

### VORTEILE:

- ◆ kontinuierliches Ausgangssignal nutzbar für Trendüberwachung
- ◆ schutzloser Einsatz im Freien
- ◆ grosser Druckbereich
- ◆ sehr grosse elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)
- ◆ wahlweise digitales oder analoges Ausgangssignal
- ◆ zusätzliche Temperaturmessung des Mediums
- ◆ Messung von jeglichen Mischgasarten möglich
- ◆ schnelle Reaktionszeiten bei auftretenden Druckänderungen

Nähere Informationen zu den einzelnen Typenprofilen entnehmen Sie bitte den Datenblättern.

## ELECTRONIC GAS DENSITY SENSORS

Trafag gas density sensors are alternative devices to mechanical gas density controllers and function fully electronically. With its patented, electronic measurement devices, Trafag opens new paths for the energy distribution industry to realize comprehensive surveillance or trend analysis of switchgear components. Gas density sensors allows continuous acquisition and analysis of measurement values. They can be used in the open without any protection.

### OPERATING PRINCIPLE

The consistent resonant frequency of a quartz oscillator under vacuum (Fig. 6) is compared with the resonant frequency of an identical quartz situated in the sample gas. The difference in the resonant frequency is proportional to the density of the sample gas. This difference is processed into a digital (Fig. 3&4) or analogue (Fig. 5) output signal.

In addition, the temperature can be measured via the pulse width of the frequency system (Fig. 4). Gas density sensors are maintenance-free.

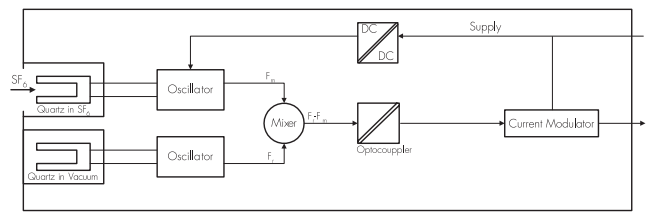


Fig. 5

Funktionsschema: Analoges Ausgangssignal  
Functional Diagram: Analogue signal output

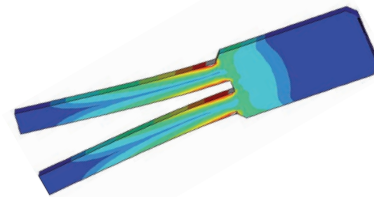


Fig. 6

FEM Spannungsanalyse einer schwingenden Stimmgabel  
Finit element stress analysis of an oscillating tuning fork

### ADVANTAGES:

- ◆ continuous output signal usable for trend analysis
- ◆ outdoor application without additional protection
- ◆ wide pressure range
- ◆ very high electromagnetic compatibility (EMC)
- ◆ selectable digital or analogue output signal
- ◆ additional measurement of media temperature
- ◆ measurement of all gases possible
- ◆ fast response time at possible pressure changes

For detailed information of the product models please consult the data sheets.

	ELECTROMECHANICAL GAS DENSITY CONTROLLERS														ELECTRONIC GAS DENSITY SENSORS			
TYPE	8715	8725	8735	8745	8716	8726	8736	8746	8710	8720	8730	8711/12	8750 8751/21	8731	8741	8773	8774	
NO OF SWITCHES	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	4	linear signal	linear signal	
DATA SHEET <a href="http://www.trafag.com/data-sheet">www.trafag.com/data-sheet</a>	H72509				H72510				H72503				H72504				H72505	H72507
CHARACTERISTICS																		
	Controller with PC housing Up to 4 independent, galvanically separated switches				Controller with Al diecast housing Up to 4 independent, galvanically separated switches				Controller with Al diecast housing Up to 3 independent, galvanically separated switches				Controller for mounting Al or stainless steel housing Up to 3 independent, galvanically separated switches				Al housing Trend monitoring thanks linear output signal	Stainless steel housing Trend monitoring thanks linear output signal
SENSOR	bellows				bellows				bellows				bellows				quarz	quarz
MEASURING PRINCIPLE	reference gas				reference gas				reference gas				reference gas				frequency	frequency
MEASURING AND CONTROL OF	density				density				density				density				density & temperature	density & temperature
INDOOR/ OUTDOOR	Indoor or outdoor (with options)				Indoor or outdoor (with options)				Indoor or outdoor (with options)				indoor				Indoor or outdoor	Indoor or outdoor
LEAKAGE	<0.5 kPa/year (5·10-10 kPa·l·s-1)				<0.5 kPa/year (5·10-10 kPa·l·s-1)				<0.5 kPa/year (5·10-10 kPa·l·s-1)				<0.5 kPa/year (5·10-10 kPa·l·s-1)				—	—
MATERIAL SENSOR	stainless steel				stainless steel or Aluminium				stainless steel				stainless steel				stainless steel	stainless steel
MATERIAL HOUSING	Polycarbonate (PC)				Aluminium				Aluminium				stainless steel or Aluminium				Aluminium	stainless steel
IP-PROTECTION	IP65				IP65				IP65				IP 54 or IP 00				IP65	IP65
SIGNAL OUTPUT	microswitch on / off				microswitch on / off				microswitch on / off				microswitch on / off				current pulses	current pulses or 6.5...20mA
ELECTRICAL RATING OF SWITCHES	max. 250VAC / 10A				max. 250VAC / 10A				max. 250VAC / 10A				max 250VAC / 10A				—	—
ACCURACY (-30...50°C) from reference switch to reference Isochore	<10 kPa (filling pressure <650 kPa) <12 kPa (filling pressure <1 MPa)				<10 kPa (filling pressure <650 kPa) <12 kPa (filling pressure <1 MPa)				<10 kPa (filling pressure <650 kPa) <12 kPa (filling pressure <1 MPa)				<10 kPa (filling pressure <650 kPa) <12 kPa (filling pressure <1 MPa)				—	—
SWITCHING DIFFERENTIAL	type 20: <15 kPa / type 28, 83: <10 kPa				type 20: <15 kPa / type 28, 83: <10 kPa				type 20: <15 kPa / type 28, 83: <10 kPa				type 20: <15 kPa / type 28, 83: <10 kPa				—	—
MAX. DIFFERENCE from lowest to highest switching point	130 kPa				130 kPa				130 kPa				130 kPa				—	—
ELECTRICAL SUPPLY	—				—				—				—				10...20VDC	10...20/14...28VDC
ELECTRICAL CONNECTION	terminal block				terminal block				terminal block				terminal block DIN 43650 (for 8711/50/51)				cable with cable gland	DIN43650, 4PIN M12x1, 5PIN
PROCESS CONNECTION	customized (see data sheet H72502)				customized (see data sheet H72502)				customized (see data sheet H72502)				customized (see data sheet H72502)				ø17mm, flange	G3/8", M30x2, flange
PRESSURE RANGE	0...1000 kPa (0...10 bar)				0...1000 kPa (0...10 bar)				0...1000 kPa (0...10 bar)				0...1000 kPa (0...10 bar)				0...2000 kPa (0...20 bar)	0...2000 kPa (0...20 bar)
TEMPERATURE RANGE (media & ambient)	-40...80°C				-40...80°C				-40...80°C (opt: -55...80°C)				-40...80°C				-40...70°C	-40...70°C
VIBRATION (min. difference switchpoint: 5kPa)	4g				4g				4g				4g				15g	15g
SHOCK	50g/11ms				50g/11ms				50g/11ms				50g/11ms				100g/6ms	100g/6ms
EXPECTED LIFETIME	>25 years				>25 years				>25 years				>25 years				>25 years	>25 years
VERSIONS	With thermal protection				With thermal protection				With thermal protection				With thermal protection				—	—
	With rain protection				With rain protection				With rain protection				With rain protection				—	—
further versions see data sheet 'Accessories'	yes				yes				yes				yes				—	—

# SWISS BASED QUALITY - WORLDWIDE REPRESENTED

## TOCHTERFIRMEN FILIALES SUBSIDIARIES

Austria  
Czech Republic  
France  
Germany  
Great Britain  
Italy  
Japan

## TRAFAG JOINT VENTURES

Poland

## VERTRETUNGEN REPRÉSENTATIONS REPRESENTATIONS

Australia  
Belgium  
Canada  
China  
Cyprus  
Czech Republic  
Denmark  
Finland  
Greece  
Iceland  
India  
Israel  
Korea  
Netherlands  
New Zealand  
Norway  
Poland  
Portugal  
Russia  
Singapore  
South Africa  
Spain  
Sweden  
Taiwan  
Turkey  
United Arab Emirates  
USA

## REFERENZEN RÉFÉRENCES REFERENCES

ABB  
AIT  
AKG  
Alstom  
Areva T&D  
Atos  
AVL  
Benninghoven  
Bharat Heavy Electrical  
Blohm & Voss  
Bombardier  
Bosch Rexroth  
BMW Rolls-Royce  
Bühler  
Caterpillar  
Charmilles  
Dalian Marine Diesel Ltd.  
Detroit Diesel  
Deutsche Bahn AG  
Doosan Group  
Dräger  
Electrolux  
Faiveley  
Fincantieri  
Flender  
Gdansk Shipyard  
Gdynia Shipyard  
Goninan  
Greenfield  
G&W  
Hermetic Pumpen  
Roche  
Hudong Shipyard  
Hyundai Heavy Industries  
IAV  
Ingersoll Rand  
Iveco  
KOMA  
MAN B&W  
Melag  
Mitsubishi  
MTU  
Noske-Kaeser  
Oilon

Ormat Turbines  
Parker  
Philips  
Petrochemia  
Polarteknik PMC  
Queensland Rail  
Reintjes  
Renk  
Rolls-Royce  
Schindler  
Schneider Electric  
Schottel  
Sciteq-Hammel  
Shanghai Shipyard  
Siemens  
SNCF  
STX Heavy Industries  
Szczecin Shipyard  
Thermax Limited  
Toshiba  
Trumpf  
Verolme Shipyard  
Vesta  
Viessmann  
Voith  
Wärtsilä  
Westfalia Separator  
W&H  
Yichang Marine Diesel Ltd  
York  
ZF Marine

**TRAFAG SRL**  
VIA CREMONA 1  
20025 LEGNANO (MI)  
TEL +39 0331 592397  
FAX +39 0331 599815  
WEB [WWW.TRAFAGITALIA.COM](http://WWW.TRAFAGITALIA.COM)  
MAIL [INFO@TRAFAGITALIA.COM](mailto:INFO@TRAFAGITALIA.COM)

**trafag**  
sensors  controls