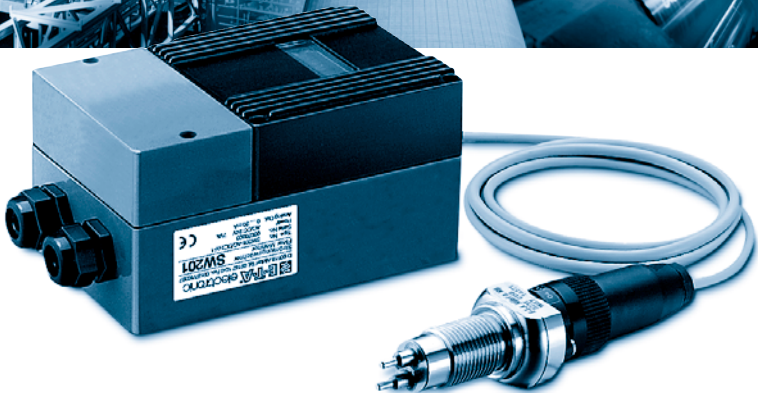


**Montage- und Einstellanleitung**  
**Instructions for Installation and Adjustment**

# Strömungswächter SW 201

## Flow Monitor SW 201



Diese Anleitung unterstützt Sie beim Einbau, Anschließen und Einstellen des Strömungswächters. Die Garantie von einem Jahr erlischt bei unsachgemäßer Handhabung sowie bei Geräte-Demontagen, die nicht in dieser Anleitung beschrieben sind.



Für mechanische oder elektrische Beschädigungen als Folge unsachgemäßer Handhabung sowie deren mögliche Folgeschäden wird keine Haftung übernommen.

Please follow these installation, connection and adjustment instructions carefully. Failure to comply with these instructions or misuse of this equipment will void your warranty coverage.



Equipment installation, connection and adjustment by qualified personnel only!

## 1 Beschreibung

Der Einpunkt-Strömungswächter wird zur Strömungsüberwachung von flüssigen oder gasförmigen Medien eingesetzt. Zusätzlich kann die Temperatur des Mediums überwacht werden.

- Die Überwachung erfolgt - ohne mechanisch bewegte Teile - nach dem kalorimetrischen Prinzip.
- Der gewünschte Schaltpunkt ist stufenlos einstellbar und wird mittels zwei LEDs (rot und grün) signalisiert.
- Ein Trendausgang mit nicht-linearem Strömungsanalogsignal 0/4 ... 20 mA steht ebenso zur Verfügung.
- Mit einem Schalter (B) kann auf schwach wärmeleitende Medien umgeschaltet werden (niedrigere Heizleistung für Luft).
- Ein Messkreisstörungsrelais sichert die Drahtbruchüberwachung und signalisiert einen Aderbruch zwischen Messkopf und Auswertelektronik.

Der Strömungswächter besteht aus Messkopf (M) mit Flanschstecker (FC), Kabel (C) und Auswertelektronik (A). (Siehe Fig. 1)

## 1 Description

This Single Point Flow Monitor is designed to monitor the flow of liquids and gases. Temperature monitoring is optional.

The system is made up of monitoring head (M) with flange connector (FC), cable (C) and control unit (A), see fig. 1.

Important operational safety and reliability enhancing features designed and built into these units include:

- Calorimetric flow monitoring, which avoids the need for moving parts in the flow stream.
- The desired switch point is steplessly adjustable and is clearly indicated by two LEDs (red and green).
- 0/4 ... 20 mA analogue trend output (non linear).
- Two sensitivity settings (medium selector switch B) are provided one for media of normal thermal conductivity, the other for media with lower than normal thermal conductivity.
- An integral circuit indicates a wire break with resultant loss of continuity between the monitoring head and the control unit.

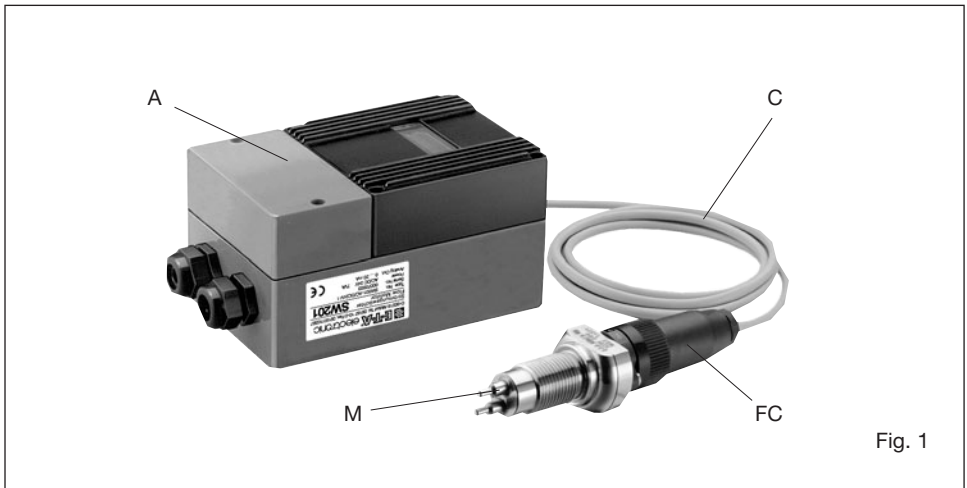


Fig. 1

## 2 Technische Daten

Überwachungsbereich Strömung:

flüssige Medien	min. 10 mm/s	max. 5 m/s
gasförmige Medien	min. 0,5 m/s	max. 100 m/s

zul. Mediumstemperatur     -40 °C ... 100 °C

zul. Temperatur

Auswerteelektronik     -10 °C ... 45 °C

Druckfestigkeit Messkopf     300 bar/4410 PSI

Ansprechzeit:

Wasser	ca. 2,5 s *
Luft	ca. 6 s *

\* Verzögerungswerte gemessen bei Schalterpunktstellung auf 1 m/s und einer Betriebsströmung von 2 m/s nach plötzlichem Strömungsstillstand.

Schutzart:

Messkopf	IP 65
Auswerteelektronik	IP 54

Nennspannung:

AC 230 V (+10%/-15%)	
AC 115 V (+10%/-15%)	
AC 24 V (+10%/-15%)	
DC 24 V ±10%	

Leistungsaufnahme     ca. 7 VA

**CE** - Kennzeichnung gemäß den Bestimmungen der EG-Richtlinie 73/23/EWG (Niederspannungsrichtlinie).

## 2 Technical Data

Flow rate range:

liquids	10 mm/s (0.39 inch/s) minimum	5 m/s (8.2 ft./s) maximum
gases	0.5 m/s (20 inch/s) minimum	100 m/s (328 ft./s) maximum

Temperature range:

of the medium	-40 °C ... +100 °C	(-40 °F to +212 °F)
of the control unit	-10 °C ... +45 °C	(+14 °F to +113 °F)

Pressure resistance of the monitoring head:     300 bar/4410 PSI

Response delay:

water	approx. 2.5 s *
air	approx. 6 s *

\* Delay with the switch point set to 1 m/s (3.3 ft./s) and the flow rate at 2 m/s (6.6 ft./s), after a sudden complete flow stoppage.

Degree of protection:

Monitoring head	IP 65
Control unit	IP 54

Input voltage:

AC 230 V (+10%/-15%)	
AC 115 V (+10%/-15%)	
AC 24 V (+10%/-15%)	
DC 24 V ±10%	

Power consumption     approx. 7 VA

**CE** - mark to demonstrate compliance with applicable directive

### 3 Messkopf montieren

- Überprüfen, ob die Typenbezeichnung des Messkopfes dem Strömungswächter SW 201 entspricht:

für Wasser, Öl und Luft ST 01, ST 02

- Den Einbauort des Messkopfes wie folgt wählen (siehe Fig. 2):

- Um Strömungsturbulenzen an den Messfühlern zu vermeiden, den Messkopf nur in gerade Rohrleitungen einbauen. Auf ausreichenden Abstand zu Querschnittsänderungen und Rohrkrümmungen achten.

Minimal erforderliche Einlauflänge  $10 \times D$  und Auslauflänge  $5 \times D$  (nach DIN 1952).  
(D = Rohrinnenweite)

### 3 Monitoring head installation

- Check that the type number shown on the monitoring head type corresponds with that on the label of the control unit SW 201:

for water, oil and air types ST 01, ST 02

- For best performance the monitoring head should be installed in the pipeline in accordance with the following conditions (see fig. 2).

- The monitoring head should be installed only in a straight section of piping. There should be a distance of at least 10 pipe diameters before the monitoring head and 5 pipe diameters after the monitoring head before or after any bends and changes in pipe diameter, to avoid any effects of turbulence.

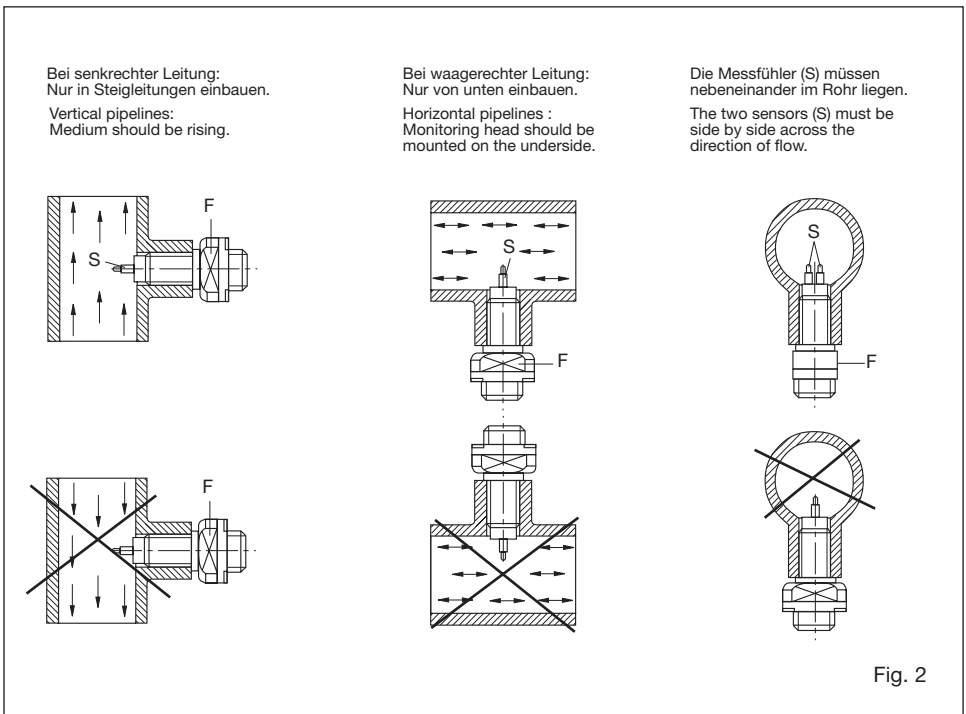


Fig. 2

- b Bei senkrechter Leitung möglichst nur in Steigleitungen einbauen, um falsche Signale durch Luftpolsterbildung zu vermeiden.
- c Bei waagerechter Leitung Strömungswächter von unten einbauen.
- d Auf ausreichende Länge des Kabels (C) achten.
- e Um evtl. Funktionsstörungen auszuschließen sind energiereiche induktive, kapazitive und hochfrequente Einstreuungen zu vermeiden.

### Hinweis:

Bei Gasen ist die Einbaulage bei senkrechter und waagerechter Leitung beliebig.

- 3 Messkopf mit Rohrfitting vergleichen und überprüfen, ob die beiden Messfühler (S) im eingebauten Zustand im Strömungsmedium liegen (siehe Fig. 2), ohne den Rohrleitungsquerschnitt wesentlich zu verringern.
- 4 Messkopf mit entsprechendem Dichtungsmaterial in das vorgesehene Rohrfitting einschrauben.

### ACHTUNG!

- ▼ Die beiden Messfühler (S) müssen nebeneinander im Strömungsmedium liegen. Dies ist der Fall, wenn die Schlüsselansatzflächen (F) parallel zur Rohrleitung stehen.
- ▼ Beim Anziehen des Messkopfes die VDI Richtlinien 2230 für das Anzugsmoment unbedingt beachten.

- b In the case of vertical pipelines the monitoring head should be installed where the flow is rising, if possible.
- c For horizontal pipelines the monitoring head should be mounted on the underside of the line (suspended).
- d A sufficient length of cable between the monitoring head and the control unit must be ensured so that no tension is on the wire.
- e Avoid installing the monitoring head in known areas of high electrical inductance, capacitance, or high-frequency electromagnetic fields.

### NOTE:

If gases are the medium to be monitored, the mounting attitude of the monitoring head is unimportant in either vertical or horizontal pipelines.

- 3 The monitoring head should be screwed into the pipeline far enough to ensure that the sensors (S) are positioned fully in the flow stream (see fig. 2). However, care should also be taken that the sensor is not screwed in too far, thus causing an undue restriction in the pipe bore.
- 4 It is important that thread sealing compound or material of the correct type for the media be used when fitting the monitoring head.

### CAUTION:

- ▼ The two sensors (S) on the monitoring head must be aligned side by side directly across the direction of flow. The sensors are correctly positioned when the wrench flats (F) are aligned parallel with the pipeline.
- ▼ Do not overtighten.

## 4 Auswertelektronik montieren

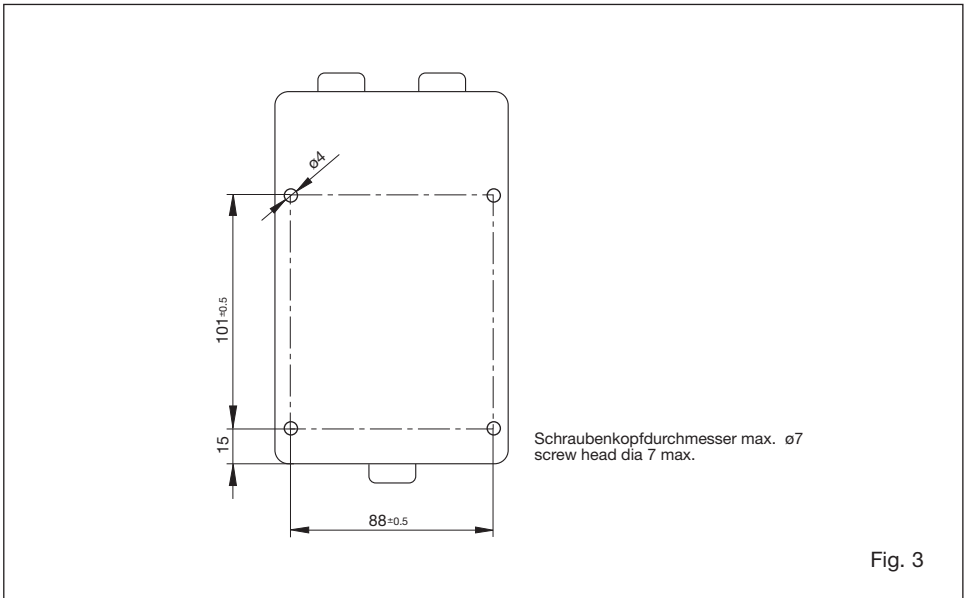
### ACHTUNG!

- ▼ Um evtl. Funktionsstörungen auszuschließen sind energiereiche induktive, kapazitive und hochfrequente Einstreuungen zu vermeiden.
- 1 Gehäusedeckel abschrauben und entfernen.
  - 2 Gehäuse mit 4 Schrauben an dem vorgesehenen Ort befestigen.

## 4 Control unit installation

### CAUTION:

- ▼ Avoid installing the monitoring head in known areas of high electrical inductance, capacitance, or high-frequency electromagnetic fields.
- 1 Loosen the retaining screws and remove the metal cover of the control unit and the terminal box cover.
  - 2 Mount the control unit in the desired location using the four screw holes provided in the base.



## 5 Anschließen

### ACHTUNG!

▼ Überprüfen, ob die Versorgungsspannung mit der Nennspannung des Strömungswächters übereinstimmt.

▼ Sollte die Messkopf-Kabellänge nicht ausreichen, kann ein entsprechend längeres Kabel (bis 100 m) nachbestellt werden. **Bei Verlängerung nur abgeschirmtes Kabel verwenden!**

- Steckerleiste 1 ... 12 = Netz/Relaisausgänge
- Steckerleiste 13 ... 24 = Signalkabel/Analogausgang

1 Messkopf Signalkabel (6 x 0,14 mm<sup>2</sup> abgeschirmt) durch die zugehörige Kabelverschraubung führen und an den Klemmen 14 ... 19 anschließen.

Signalkabel zwischen Messkopf und Auswertelektronik so verlegen, dass energiereiche induktive, kapazitive und hochfrequente Einstreuungen vermieden werden.

2 Kabelstecker an Messkopf handfest anschrauben.

## 5 Electrical connection

### CAUTION:

▼ Check that the supply voltage corresponds with the voltage rating shown on the system.

▼ If the standard length of the monitoring head cable is insufficient, longer cables are available to order up to a maximum of 100 m (328 ft.). **Use only shielded cable.**

- Terminals 1 through 12 are for supply input and relay connections.
- Terminals 13 through 24 are for signal cable/ analogue output connections.

1 Feed the monitoring head cable (6 x 0.14 mm<sup>2</sup>, shielded) through the appropriate cable gland and make connections to terminals 14 through 19.

Avoid running the monitoring head cable through areas of high electrical inductance, capacitance or high frequency electromagnetic fields.

2 Plug the cable to the monitoring head and tighten with caution. Do not overtighten!

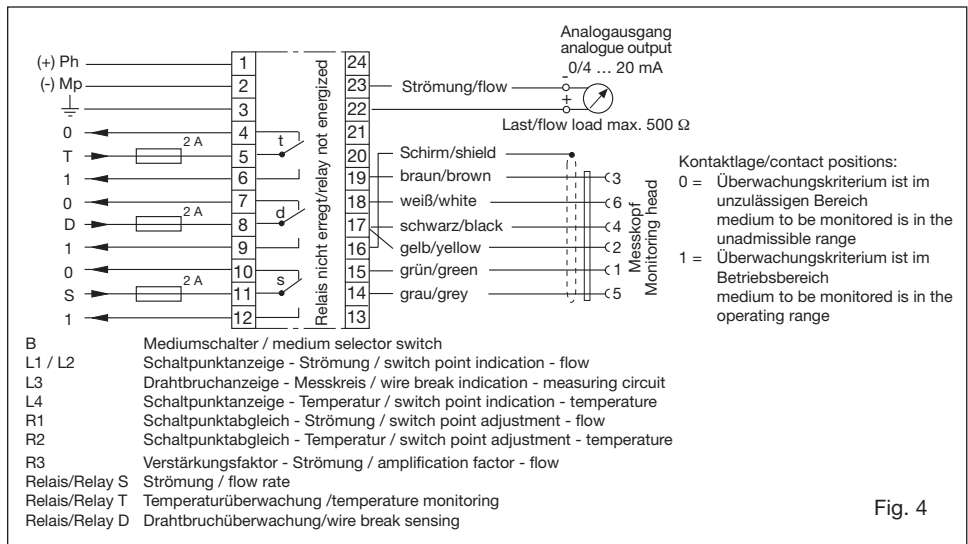


Fig. 4

- 3 Wenn Analogausgang angeschlossen werden soll, Kabel für Analogausgang durch die zugehörige Kabelverschraubung führen und an den Klemmen 22 und 23 anschließen.  
An Klemme 22 werden ca. +23 V herausgeführt. Klemme 23 arbeitet als Stromsenke.  
Messbereich des Milliampereometers:  
0 ... 25 mA.

### ACHTUNG!

- ▼ Der Gesamtwiderstand der angeschlossenen Instrumente muss **kleiner** als 500  $\Omega$  sein.  
Bei Geräten mit 24 V Versorgungsspannung ist der Analogausgang nicht galvanisch getrennt.
- 4 Kabel und Relaisausgänge durch die zugehörige Kabelverschraubung führen und an den Klemmen 4 ... 12 anschließen.

### Hinweis:

- Wird auf eine externe Drahtbruchmeldung verzichtet, so ist sicherheitshalber der Drahtbruchrelaiskontakt mit dem Strömungsrelaiskontakt in Reihe zu schalten, da sonst bei Drahtbruch das Strömungsrelais nicht in jedem Fall abfällt.
- 5 Netzanschluss durch die zugehörige Kabelverschraubung führen und an den Klemmen 1 ... 3 anschließen.
- 6 Kabelverschraubung zur Zugentlastung der Kabel handfest anziehen.
- 7 Gehäusedeckel aufsetzen und Befestigungsschrauben anziehen.
- 8 Versorgungsspannung anschließen.

- 3 If the analogue outputs are to be used, feed the cable through the appropriate cable gland and connect to terminals 22 and 23.

Voltage output at terminal 22 is approx. +23 V.  
Terminal 23 serves as a current sink.

The measuring range of the ammeter connected should be 0 ... 25 mA.

### CAUTION:

- ▼ The overall resistance of the instruments and cables connected should be **below** 500  $\Omega$ .  
The analogue output is not physically isolated if the input voltage of the flow monitor is 24 V.
- 4 Feed the relay connecting cable through the appropriate cable gland and connect it to terminals 4 through 12.

### Note:

- If external wire break indication is not required, we recommend that the wire break indication relay contacts be connected in series with the flow signal relay contacts. If this is not done, wire breakage may not otherwise be apparent.
- 5 Feed the supply input cable through the appropriate cable gland and connect it to terminals 1 through 3.
- 6 To avoid damaging the cables the terminal screws should not be overtightened.
- 7 Replace the terminal box cover and tighten the retaining screws.
- 8 Connect power supply.

## 6 Ansprechwert Strömung einstellen (ohne Analogausgang)

### Voraussetzung:

Der Strömungswächter ist entsprechend den Kapiteln 3, 4 und 5 montiert und angeschlossen.

Zwischen den Klemmen 22 und 23 des Analogausgangs muss eine Drahtbrücke montiert sein.

- 1 In der zu überwachenden Rohrleitung ist die kritische Strömung mit zugehöriger Temperatur herzustellen, bei welcher der Strömungswächter ansprechen soll.

Die Aufheizzeit des Messkopfes beträgt bei flüssigen Medien ca. 5 min und bei gasförmigen Medien ca. 15 min.

### ACHTUNG!

- ▼ Auf laminare und gleichbleibende Strömungsbedingungen achten.  
In flüssigen Medien ist Blasenbildung zu vermeiden.

## 6 Adjustment of flow response value (without analogue outputs)

### NOTE:

Ensure flow monitor has been correctly installed and connected in accordance with paras. 3, 4 and 5.

The bridging link between terminals 22 and 23 must be in place.

Read the entire section including notes before starting adjustment.

- 1 Start by bringing the system to the critical flow rate at which the flow monitor should respond and to its normal operating temperature and allow it to reach thermal stabilization. This takes at least 5 minutes for liquids and 15 minutes for gases.

### CAUTION:

- ▼ Care should be taken to ensure that the flow is continuous and laminar, and for liquids free of bubbles (doesn't apply when monitoring foam).

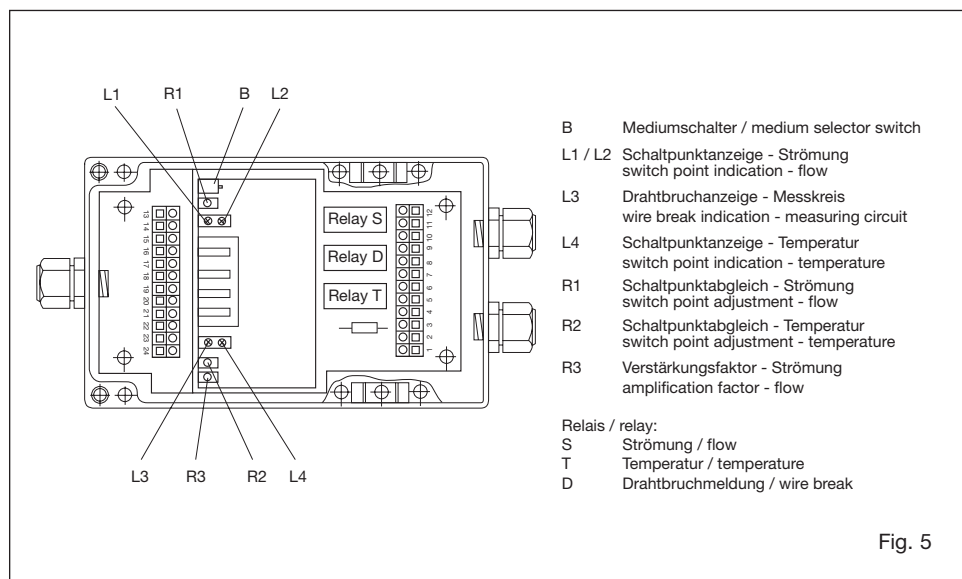


Fig. 5

- 2 Die LED-Anzeige (L1 und L2) auf der Auswertelektronik zeigt den momentanen Ist-Bereich des Schaltungspunktes an.

**GRÜN** (L1) = Die Strömung ist **über** dem eingestellten Schaltungspunkt.

**ROT** (L2) = Die Strömung ist **unter** dem eingestellten Schaltungspunkt.

- 3 Mit dem Potentiometer (R1) den Schaltungspunkt auf den Wechsellpunkt zwischen GRÜN und ROT einstellen:

- von GRÜN nach ROT:  
im Uhrzeigersinn
- von ROT nach GRÜN:  
gegen den Uhrzeigersinn

Um sicherzugehen, Schaltungspunkt mehrmals ansteuern.

- Der Mediumschalter (B) ist bei flüssigen Medien in Stellung „ON“ und bei gasförmigen Medien in Stellung „OFF“. Lässt sich aufgrund geringer Wärmeleitfähigkeit des Mediums und geringer Strömungsgeschwindigkeit bei flüssigen Medien oder großer Wärmeleitfähigkeit und hoher Geschwindigkeit bei gasförmigen Medien der Schaltungspunkt nicht einstellen, so ist der Mediumschalter (B) in die jeweilige anderen Stellung zu setzen.

- 4 Verstärkungsfaktor mit Potentiometer (R3) einstellen:

- Im Uhrzeigersinn:  
größere Verstärkung = kleinere Hysterese
- Gegen den Uhrzeigersinn:  
kleinere Verstärkung = größere Hysterese

- 2 If the LED (L1) lights **green**, the flow switch point is set **at or lower** than the actual flow. If the LED (L2) lights **red**, the flow switch point is set **higher** than the actual flow.

- 3 To adjust the switch point, turn the flow adjustment potentiometer screw (R1) to the exact point the LEDs change.

- From GREEN to RED: clockwise
- From RED to GREEN: counterclockwise

Repeat this procedure several times to ensure correct adjustment.

- Models SW 201 feature a medium switch (B) which should be in position “ON” for liquids and in position “OFF” for gases. However, for liquids of low conductivity and/or very slow flow rates, or for gases of high thermal conductivity and high flow rates, it may be difficult to achieve correct adjustment. In these cases the switch position should be inverted.

- 4 Use potentiometer screw (R3) to set the amplification factor.

- Clockwise:  
higher amplification = lower hysteresis
- Counterclockwise:  
lower amplification = higher hysteresis

## 7 Ansprechwert Strömung und Analogausgang einstellen (mit Analogausgang)

### Voraussetzung:

Bei Anschluss des Analogausganges wird die eingebaute Drahtbrücke zwischen den Klemmen 22 und 23 durch den Widerstand des Milliampereometers ersetzt. Ein Abgleich wird durchgeführt, indem der Schalterpunkt der Strömungsüberwachung auf 5 mA am Analogausgang eingestellt wird.

- 1 Drahtbrücke zwischen den Klemmen 22 und 23 entfernen und Milliampereometer (0 ... 25 mA) anschließen.

### ACHTUNG!

- ▼ Der Gesamtwiderstand der angeschlossenen Instrumente und Leitungen muss kleiner als 500  $\Omega$  sein.
- ▼ Auf laminare und gleichbleibende Strömungsbedingungen achten. In flüssigen Medien ist Blasenbildung zu vermeiden.
- 2 In der zu überwachenden Rohrleitung ist die kritische Strömung mit zugehöriger Temperatur herzustellen, bei welcher der Strömungswächter ansprechen soll.  
Die Aufheizzeit des Messkopfes beträgt bei flüssigen Medien ca. 5 min und bei gasförmigen Medien ca. 15 min.
- 3 Mit dem Potentiometer (R1) das Milliampereometer auf 5 mA einstellen.  
Bei diesem Wert schalten auch die LEDs in der Auswerteelektronik.
- Der Mediumschalter (B) ist bei flüssigen Medien in Stellung „ON“ und bei gasförmigen Medien in Stellung „OFF“. Lässt sich aufgrund geringer Wärmeleitfähigkeit des Mediums und geringer Strömungsgeschwindigkeit bei flüssigen Medien oder großer Wärmeleitfähigkeit und hoher Geschwindigkeit bei gasförmigen Medien der Schalterpunkt nicht einstellen, so ist der Mediumschalter (B) in die jeweilige andere Stellung zu setzen.

## 7 Adjustment of flow response value and analogue output (with analogue output)

### NOTE:

Read the entire section including notes before starting adjustment.

When connecting the analogue output the bridging link between terminals 22 and 23 is replaced by the resistance of the ammeter. The adjustment is made by setting the switch point to correspond to a value of 5 mA of the analogue output.

- 1 Remove the bridging link between terminals 22 and 23 and connect an ammeter (0 ... 25 mA).

### CAUTION:

- ▼ The overall resistance of the instruments and cables connected must not exceed 500  $\Omega$ .
- ▼ Care should be taken to ensure that the flow is continuous and laminar, and for liquids free of bubbles (doesn't apply when monitoring foam).
- 2 Start by bringing the system to the critical flow rate at which the flow monitor should respond and to its normal operating temperature and allow it to reach thermal stabilization. This takes at least 5 minutes for liquids and 15 minutes for gases.
- 3 Use potentiometer screw (R1) to set the ammeter to 5 mA.  
At this value the LEDs in the control unit will change.
- Models SW 201 feature a medium switch (B) which should be in position "ON" for liquids and in position "OFF" for gases. However, for liquids of low conductivity and/or very slow flow rates, or for gases of high thermal conductivity and high flow rates, it may be difficult to achieve correct adjustment. In these cases the switch position should be inverted.

- 4 Die Geschwindigkeit des zu überwachen- den Mediums auf oberen Anzeigewert (Betriebs- oder Maximalströmung) steigern.
- 5 Verstärkungsfaktor mit Potentiometer (R3) einstellen, damit das Milliampere- meter 20 mA anzeigt.  
Der zu überwachende Strömungsbereich von 5 mA (Schalt- punkt) bis zum oberen Anzei- gewert ist damit eingestellt.

### 8 Ansprechwert Temperatur einstellen

#### Voraussetzung:

Das Relais (T) ist angeschlossen.

- 1 Entweder die Messfühler des Messkopfes werden in einen mit dem Medium gefüllten Behälter getaucht, wobei das Medium auf die Ansprechtemperatur aufgeheizt ist, oder der Messkopf ist bereits eingebaut und das Strömungsmedium wird bis zur Ansprech- temperatur aufgeheizt.
- 2 Das Relais (T) schaltet und die LED (L4) leuchtet, wenn die Mediumstemperatur kleiner als der eingestellte Temperaturansprech- wert ist.
- 3 Mit dem Potentiometer (R2) den Ansprech- wert einstellen.

Im Uhrzeigersinn: höhere Temperatur

Gegen den Uhrzeigersinn: kleinere Temperatur.

- 4 Increase the flow rate of the medium to be monitored to the maximum display value (operating or maximum flow).
- 5 Use potentiometer (R3) to set the amplification factor so that the ammeter indicates 20 mA.  
The flow rate to be monitored, corresponding to a value between 5 mA (switch point) and the maximum display value, is now adjusted.

### 8 Adjustment of the temperature response value

#### Note:

Relay output (T) should be connected.

- 1 To adjust the setpoint, the monitoring head must be immersed in the flow medium at the required response temperature.
- 2 The status of the relay output (T) is indicated by green LED (L4). When the LED is lighted the medium is at or below the set temperature. When the medium exceeds the set temperature LED (L4) is extinguished.
- 3 Set response value by means of potentiometer (R2). Turning the potentiometer clockwise adjusts the setpoint to a higher temperature, and turning counterclockwise adjusts the setpoint to a lower temperature.

## 9 Wartung

Der Strömungswächter ist wartungsfrei bei Medien, die sich nicht an den Messfühlern festsetzen.

- Die Messfühler in entsprechenden Erfahrungsintervallen von Ablagerungen reinigen.
- Hierbei mechanische Verletzungen der Messfühler vermeiden.

Die Erfahrungsintervalle werden durch periodische Prüfung der Fühler festgesetzt.

## 10 Störungen beseitigen

**Störung:** Ungewolltes Ansprechen des Schaltpunktes.

**Beseitigung:**

- Bei flüssigen Medien Blasenbildung vermeiden.
- Überprüfen, ob der Messkopf entsprechend den Angaben in Kap. 3 „Messkopf montieren“ eingebaut ist.
- Schaltpunkt auf größeren Abstand zur Normalströmung legen, besonders bei größeren Temperaturschwankungen.
- Messkopf ausbauen und Messfühler reinigen.

**Störung:** Schaltpunkt nicht einstellbar.

**Beseitigung:**

- Bei Medien mit geringer Wärmeleitfähigkeit oder geringer Strömungsgeschwindigkeit ist der Mediumschalter (B) auf Stellung „OFF“ zu stellen
- Vergewissern, dass der Widerstand zwischen den Klemmen 22 und 23 kleiner als 500  $\Omega$  ist und kein Drahtbruch vorliegt.

**Störung:** Drahtbruchrelais (D) signalisiert und grüne LED (L3) erlischt.

**Beseitigung:**

- Verbindung zwischen Messkopf und Auswertelektronik auf Unterbrechung, Kurzschluss oder Adervertausch überprüfen.

## 9 Maintenance

E-T-A Flow Monitors are virtually maintenance free.

However:

- The monitoring head sensors must be kept free of deposits.
- Avoid damaging the sensors during cleaning.

When first installed the monitoring head should be checked periodically to see if cleaning is required until an operating pattern is established.

## 10 Operating difficulties

**Problem:** Incorrect switching

**Solution:**

- Avoid bubbles in the medium.
- Ensure monitoring head has been correctly installed in accordance with para. 3.
- Adjust the switch point to permit a greater differential from the normal flow rate, particularly in the event of a wide temperature range in the medium.
- Remove the monitoring head and clean the sensors.

**Problem:** Switch point cannot be adjusted.

**Solution:**

- Ensure that the medium switch (B) has been moved to position “OFF” for media of low conductivity and/or low flow rates.
- Check that the resistance between terminals 22 and 23 does not exceed 500  $\Omega$  and there is no wire break.

**Problem:** A wire break is indicated by relay (D) operating and extinguishing of green LED (L3).

**Solution:**

- Check for circuit continuity between the monitoring head and the control unit and repair as necessary.